



Modulhandbuch des Studiengangs

Fahrzeugtechnik

Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Technische Hochschule Ulm

vom 01.09.2023
(gültig ab 03/2022)



Inhaltsverzeichnis

1. Pflichtmodule	3
1.1. CAx 1	4
1.2. CAx 2	6
1.3. Elektrotechnik/Messtechnik	7
1.4. Grundlagen der Fahrzeugtechnik	8
1.5. Grundlagen der Informatik	10
1.6. Konstruktion 1	11
1.7. Konstruktion 2	12
1.8. Konstruktion 3	14
1.9. Mathematik 1	15
1.10. Mathematik 2	16
1.11. Mathematik 3	18
1.12. Physik 1	19
1.13. Physik2	21
1.14. Technische Mechanik 1: Statik	23
1.15. Technische Mechanik 2: Festigkeitslehre	24
1.16. Technische Mechanik 3: Dynamik	26
1.17. Thermodynamik	27
1.18. Werkstoffkunde	29
2. Wahlpflichtmodule	30
2.1. Bachelorarbeit	31
2.2. Betriebswirtschaftslehre	32
2.3. Computational Fluid Dynamics	34
2.4. Cross Cultural Management	35
2.5. Englisch Mittelstufe	36
2.6. Fahrzeugkonstruktion 1	38
2.7. Fahrzeugkonstruktion 2	39
2.8. Fahrzeugmechanik	40
2.9. Getriebetechnik (Industrie u. Energie)	41
2.10. Mehrkörpersimulation	42
2.11. Physikalisch-Technisches Labor	43
2.12. Praxisprojekt	45
2.13. Projektarbeit	46
2.14. Robotik	47
2.15. Seminar zur Bachelorarbeit	48
2.16. Simulation hydraulischer Systeme	49



Studiengänge

CTS	Computer Science (09/2018)
ICS	Computer Science International Bachelor (03/2016)
DSM	Data Science in der Medizin (03/2021)
DM	Digital Media (03/2018)
DP	Digitale Produktion (09/2019)
ET	Elektrotechnik und Informationstechnik (03/2018)
EIM	Energieinformationsmanagement (09/2019)
ENT	Energietechnik (09/2019)
EWI	Energiewirtschaft international (09/2019)
FE	Fahrzeugelektronik (03/2015)
FZ	Fahrzeugtechnik (03/2022)
IE	Industrieelektronik (03/2011)
INF	Informatik (09/2018)
IG	Informationsmanagement im Gesundheitswesen (03/2016)
MB	Maschinenbau (03/2022)
MC	Mechatronik (03/2018)
MT	Medizintechnik (03/2018)
NT	Nachrichtentechnik (03/2012)
PM	Produktionsmanagement (09/2019)
UWT	Umwelttechnik (09/2019)
WIF	Wirtschaftsinformatik (09/2021)
WF	Wirtschaftsinformatik (03/2016)
WI	Wirtschaftsingenieurwesen (03/2016)
WL	Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik (03/2016)

1. Pflichtmodule



1.1. CAx 1

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
CAX1	5	deutsch	Pflichtmodul, 1. Semester	Sommer- und Wintersemester
Modultitel CAx 1				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (1. Sem), Maschinenbau (1. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs "Die Zeichnung ist die Sprache der Konstruktion." In jeder Phase einer Konstruktion/Entwicklung werden Zeichnungen, Illustrationen, Skizzen und Modelle als Visualisierungsobjekte zur Kommunikation und Dokumentation genutzt. Mit der Digitalisierung der Produktentwicklung werden heute neben den analogen Darstellungen wie Technische Zeichnungen, Handskizzen, Modellen aus Ton, Papier oder Holz 3D-Modelle, Renderings gleichberechtigt genutzt. Die Ingenieurstätigkeit erfordert räumliches Vorstellungsvermögen sowie die Fertigkeiten diese Visualisierungswerkzeuge zu nutzen. Dieses Modul vermittelt den Studierenden diese grundlegenden Kenntnisse und Fertigkeiten. Es werden technische Unterlagen für die Ingenieurstätigkeit in verschiedenster Form, analog und digital, für jede Phase der Konstruktion erstellt/erzeugt.				
Lernergebnisse Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none">• Ein parametrisch-assoziatives 3D-CAD-System bedienen• Einzelteile als Solid modellieren• Baugruppen aus Komponenten zusammenführen• 2D-Zeichnungen ableiten• ebene und perspektivische Prinzipskizzen, Freihandskizzen und Entwurfszeichnungen von Lösungsvarianten erstellen• normgerechte technische Zeichnungen erstellen, lesen und verstehen• den Funktionszusammenhang technischer Baugruppen erkennen Lern- und Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none">• Historienbasierte Modelle erzeugen• Produkte strukturieren• technische Produkte auf verschiedene Arten darstellen• Dimensionierungsaufgaben zu Bauteilen fachgerecht ausführen,• CAD, CAE und CAM im digitalen Konstruktionsprozess einordnen• CAD-System als Werkzeug für die Konstruktion einsetzen Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• eigene Wissenslücken erkennen und selbstständig beheben Sozialkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• In kleinen Konstruktionsteams gemeinsam an Baugruppen arbeiten				
Inhalt <ul style="list-style-type: none">• CAD (2 SWS)• Technisches Visualisieren (2 SWS) Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none">• CAD - Begriffsdefinition, Historie, Einordnung von CAD in CAx-Landschaft• CAD-Systeme im Maschinenbau und der Automobilindustrie• Historie und Zukunft von CAD• 3D-Konstruktion mit parametrisch-assoziativen CAD-Systemen• Ebene Skizzen als Basis für 3d-Modelle• Erzeugung einfacher Volumenkörper mittels Grundfunktionen• Manipulation von Körpern• Numerische Analyse- und Messwerkzeuge• Baugruppenerstellung• Zeichnungsableitung - Master Modell Konzept• 3D-Bemaßung (PMI)• Grundlagen des methodischen Konstruierens• Grundzüge des Visualisierens• Ebenes Skizzieren• Räumliches Skizzieren• Projektionsmethoden				



- Anschaulichkeit vs. Maßgerechtigkeit
- Grundregeln des technischen Zeichnens

Literaturhinweise

- Maik Hanel, Michael Wiegand: *Konstruieren mit NX : Volumenkörper, Baugruppen und Zeichnungen*. München: Hanser, 2020.
- Susanna Labisch, Georg Wählich: *Technisches Zeichnen : eigenständig lernen und effektiv üben*. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2020.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung (1 SWS), Labor (1 SWS), Vorlesung (1 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform	(30 min)	Vorleistung	(30 min)	
Aufbauende Module	CAx 2			
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	120h	30h	0h	150h



1.2. CAx 2

Modulkürzel CAX2	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Pflichtmodul, 2. Semester		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel CAx 2					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (2. Sem), Maschinenbau (2. Sem)					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Entwicklung von Produkten erfolgt kollaborativ und vorwiegend digital mit den verschiedenen CAx-Techniken. Die Konstruktion in CAD wird mit CAE-Methoden berechnet, simuliert und optimiert. Anschließend werden die Daten CAM-Methoden zur Fertigung aufbereitet. Bei der Entwicklung stehen immer die Ideen der verschiedenen Disziplinen im Mittelpunkt. Im kollaborativen Entwicklungsprozess werden von den Entwickelnden kontinuierlich die eigenen Prinzipien und Konstruktionsstände besprochen, präsentiert, abgestimmt. Dabei ist die aussagekräftige Darstellung und Präsentation der Ideen, Prinzipien, Zwischenstände und Ergebnisse eine elementare Voraussetzung für die technische Kommunikation in Entwicklungsgruppen.					
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: CAx (2 SWS) <ul style="list-style-type: none"> • Erzeugung komplexer Geometrien • Bool'sche Operationen • Zielorientierte Modellierungsstrategien • Updatestabiler Modellaufbau • Top-Down-, Bottom-Up-, Skelett-Methode, Bibliotheken, Teilefamilien • Kombination verschiedener Anwendungsumgebungen (z.B. Modelling, Sheet Metall, Simulation, ☒) • einfache Flächen und Drahtgeometrie • Datenformate und Konstruktionsdatenmanagement • 3D-Dokumentation • Bewegungssimulation • Topologieoptimierung • CAM am Beispiel 3D-Druck Präsentieren (2 SWS) <ul style="list-style-type: none"> • Regeln für inhaltliche Beschreibung eines technischen Sachverhaltes • Form eines technischen Berichts • Verfassen eines technischen Berichtes • Grundlagen der verbalen und visuellen Kommunikation • Regeln für inhaltliche Gestaltung • Tools und Einrichtungen als Werkzeuge • Layout von visuellen Mitteln • Zusammenfügen zu einem Vortrag • Regeln der Rethorik • Praktische Übungen zur Präsentationstechnik 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Andreas Wunsch, Fabian Pilz: <i>Siemens NX für Fortgeschrittene - kurz und bündig</i>. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2020. • Maik Hanel, Michael Wiegand: <i>Konstruieren mit NX : Volumenkörper, Baugruppen und Zeichnungen</i>. München: Hanser, 2020. • <i>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</i> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (1 SWS), Labor (1 SWS), Seminar (1 SWS), Übung (1 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	(60 min), Bericht, Referat	
Empfohlene Module		CAx 1			
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		120h	30h	0h	150h



1.3. Elektrotechnik/Messtechnik

Modulkürzel ELME	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Pflichtmodul, 3. Semester		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Elektrotechnik/Messtechnik					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (3. Sem), Maschinenbau (3. Sem)					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Das erlangte Wissen ist für die Konzeption, Entwicklung, Umsetzung und Test von elektronischen/elektromechanischen Systemen notwendig und dient im beruflichen Einsatz als Basis für Entscheidungsfindungen in domänenübergreifenden, projektbezogenen Aufgaben. Elektrotechnisches Grundwissen ist in interdisziplinären Industrieprojekten heutzutage unerlässlich.					
Lernergebnisse Die Studierenden• verstehen grundlegende elektrische Leitungsmechanismen• berechnen Ströme und Spannungen in elektrischen Netzwerken mit Widerständen• wenden Kirchhoffsche Gesetze, Überlagerungsverfahren und Ersatzquellen an• berechnen elektrische Feldstärken in Plattenkondensatoren und magnetische Feldstärken in einfachen Zylinderspulen• skizzieren Feldlinien für einfache elektrostatische und magnetostatische Anordnungen• berechnen zeitabhängige Spannungen und Ströme in RC- und RL-Kreisen bei rechteckförmiger Ansteuerung• können die Funktion von Gleichrichtern beschreiben• berechnen und beschreiben die Funktion realer Quellen• berechnen mit Hilfe der komplexen Wechselstromrechnung einfache RLC-Schaltungen• berechnen Ströme und Spannungen in Drehstromschaltungen an Verbrauchern in Dreieck- und Sternschaltungen• Skizzieren Zeigerdiagramme für Wechselspannungsnetzwerke• verstehen die grundlegenden Begriffe der Wechselspannungslehre• berechnen Leistungen bei Wechsel- und Gleichspannung• verstehen die Netzformen in Deutschland• messen Ströme und Spannungen mit Hilfe von Multimetern und Oszilloskopen• beschreiben und berechnen einfache RC-RL-Filter					
Inhalt • Physikalische Grundlagen: Ladung, Spannung, Kapazität, Strom, Widerstand, Ohm'sches Gesetz, Leistung, Energie, Kraftwirkung von Strömen, Induktion, Selbst- und Gegeninduktivität, Bezugspfeile, Kirchhoff'sche Gesetze, Stern- und Dreieckschaltung• Schaltungen mit Zweipolen: Elementarzweipole, Komplexer Widerstand, Einfache Reihen- und Parallelschaltungen, Leistung und Energie, Strom und Spannungsquellen• Elektrische Felder und ihre Kenngrößen, Feldberechnung für einfache Anordnungen, Materie im elektrischen Feld, Kondensator, Lade-/Entladeverhalten von RC-Schaltkreisen• Magnetische Felder und ihre Kenngrößen, Magnetfeldberechnung für einfache Anordnungen, Magnetische Kraftwirkung, Materie im Magnetfeld, Magnetischer Kreis, Zeitlich veränderliche Felder, Induktion, Lade-/Entladeverhalten von RLSchaltkreisen• Berechnung von Wechselstromkreisen mit komplexer Rechnung,• Kenngrößen von Wechselspannungen, Schein-, Blind- und Wirkleistung, Darstellung sinusförmiger Größen: Liniendiagramm, Mittelwerte, Komplexe Darstellung, Zeigerdiagramm• Messung von Wechselgrößen im Labor, Messen von Kennlinien realer Bauelemente, Funktion von Multimeter und Oszilloskop, Verfahren zur Messung von Strom, Spannung und Leistung;• Mehrphasensysteme, Drehstromsystem, Leistungsberechnung bei Drehstrom• Blindleistungskompensation bei Einphasen- und Dreiphasen-Wechselspannung• Netzformen, Schutzklassen, Funktionsweise von Schutzeinrichtungen					
Literaturhinweise • Zastrow, D.: <i>Elektrotechnik</i> . Vieweg + Teubner, 2011. • Harriehausen, T.; Schwarzenau, D.: <i>Moeller Grundlagen der Elektrotechnik</i> . Springer, 2013. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		75h	75h	0h	150h



1.4. Grundlagen der Fahrzeugtechnik

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
GFZ	5	deutsch	Pflichtmodul, 3. Semester	Sommer- und Wintersemester
Modultitel Grundlagen der Fahrzeugtechnik				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (3. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs In diesem Modul werden zum ersten Mal im Studium spezifische Themen der Fahrzeugtechnik behandelt. Die Vermittlung der Kenntnisse zu zentralen und praxisorientierten Themengebieten der Automobilindustrie erfolgt in abgeschlossenen Blöcken und erlaubt den Studierenden, eine bewusste Entscheidung für den im Hauptstudium zu wählenden Schwerpunktbereich zu treffen.				
Lernergebnisse				
Fachkompetenz				
<ul style="list-style-type: none"> • Den grundlegenden Aufbau der wesentlichen Fahrzeugsysteme erläutern • Die zugrundeliegenden physikalischen Grundlagen und Zusammenhänge verstehen • Die Funktionen der Fahrzeugsysteme und Komponenten definieren und analysieren • Ein Fahrzeug hinsichtlich des gewählten Fahrwerks- und Antriebskonzeptes bewerten • Der Grundlagen von Fahrerassistenzsystemen / autonomem Fahren erläutern • Die Notwendigkeit von Drehmoment- und Drehzahlwandlung verstehen 				
Lern- und Methodenkompetenz				
<ul style="list-style-type: none"> • Den Entwicklungsprozess eines Fahrzeuges anwenden • Aus dem vermittelten Fachwissen eigene Lösungsansätze ausarbeiten • Komplexe Fahrzeugsysteme strukturieren • Daten aus dem CAN-Bus des Fahrzeuges auslesen • Fahrzeug- und Antriebskonzepte ganzheitlich beurteilen 				
Selbstkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Das im Unterricht erlernte Wissen systematisch im Selbststudium vertiefen und erweitern • Die Studierenden können nach Abschluss dieses Moduls Ihre Schwerpunktfächer bewusst wählen 				
Sozialkompetenz:				
<ul style="list-style-type: none"> • Lösungsvorschläge zu den gestellten Aufgaben aus der Fahrzeugtechnik in Teamarbeit erarbeiten • Den Nutzen und die Bedeutung von Fahrzeugtechnologien kritisch hinterfragen • Mit belastbaren Daten an kontroversen Diskussionen zum Thema Nachhaltigkeit von Fahrzeugkonzepten teilnehmen 				
Inhalt				
Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen:				
<ul style="list-style-type: none"> • Entstehungsgeschichte des Automobils / Fortschritte in der Automobilentwicklung • Grundlagen der Fahrzeugmechanik (Vertikaldynamik, Längsdynamik, Querdynamik) • Grundlagen der Fahrwerktechnik (Radaufhängungen, Bremsen, Lenkungen, Räder/Reifen) • Aktive und passive Fahrsicherheit • Alternative Antriebskonzepte (E-Antriebe, Hybridfahrzeuge, Brennstoffzellen, Batterien, energetische Betrachtungen) • Antriebsstrang (Wandlung, Getriebe, Kupplungen) • Fahrerassistenzsysteme und Autonomes Fahren • Produktentwicklung in der Automobilindustrie • Bordnetze und Steuergeräte (CAN) • Geräuschentwicklung (NVH) • Festigkeitslehre in der Automobilindustrie 				
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • Braess, H.-H., Seiffert, U.: <i>Handbuch Kraftfahrzeugtechnik</i>. Braunschweig: Vieweg-Verlag, 2005. • Schramm, D., Hesse, B., Maas, N., Unterreiner, M.: <i>Fahrzeugtechnik</i>. Oldenburg-Verlag, 2017. • Haken, K.-L.: <i>Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik</i>. Hanser-Verlag, 2015. • Trzesniowski, M.: <i>Rennwagentechnik</i>. Wiesbaden: Springer-Verlag, 2012. • Reif, K.: <i>Grundlagen der Fahrzeug- und Motorentechnik im Überblick</i>. Wiesbaden: Springer-Verlag, 2016. • Küçükay, F.: <i>Grundlagen der Fahrzeugtechnik</i>. Wiesbaden: Springer-Verlag, 2022. <p>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</p>				
Lehr- und Lernform		Vorlesung		
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	



Modulhandbuch des Studiengangs
Fahrzeugtechnik, Bachelor of Engineering
(B.Eng.)

Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



1.5. Grundlagen der Informatik

Modulkürzel GLINF	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Pflichtmodul, 2. Semester	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Grundlagen der Informatik				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (2. Sem), Maschinenbau (2. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Software ist heute in fast allen Produkten des Maschinenbaus enthalten, im Produktionsprozess allgegenwärtig und in vielen Bereichen Hauptentwicklungswerkzeug. Ingenieure/-innen müssen deshalb grundlegende Konzepte der Programmierung verstehen und anwenden können.				
Lernergebnisse Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen: Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Grundprinzipien der Programmierung (Variablen, Kontrollstrukturen, Funktionen) kennen und anwenden • Einfache Programme in einer modernen Programmiersprache erstellen • Praktische Problemformulierungen in Code umsetzen • Fehlerquellen in Programmen erkennen Lern- und Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Problemstellungen in der Softwareentwicklung analysieren • Programmieraufgaben systematisch angehen und erstellte Programme testen Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • programmierte Lösungen vor anderen erklären und verteidigen • Programmieraufgaben aus der Praxis mit Computerfachleuten besprechen • die eigenen Fähigkeiten bei der Analyse von Problemstellungen und der Erarbeitung von Lösungswegen einschätzen Sozialkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • kleine Programmieraufgaben im Team lösen 				
Inhalt Einführung in die Programmierung in Java oder einer anderen modernen Programmiersprache: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Computerorganisation, Algorithmen, Programmierkonzepte, Zahlensysteme, Darstellung von Zahlen und Zeichen im Computer, numerische Probleme, Programmerstellung • Syntax: Grundelemente des Sprache, elementare Datentypen, Konstanten, Operatoren; Kontrollstrukturen (Blöcke, Bedingte Anweisungen, Schleifen); Methoden; Referenzdatentypen (ein- und mehrdimensionale Felder, Klassen) • einfache Algorithmen und Datenstrukturen, Anwendungen auf Probleme des Maschinenbaus • Grundbegriffe der objektorientierten Programmierung 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • D. Ratz, J. Scheffler, D. Seese, J. Wiesenberger: <i>Grundkurs Programmieren in Java. In Band 1: Der Einstieg in Programmierung und Objektorientierung</i>. Carl Hanser Verlag, 2007. • H. Herold, B. Lurz, J. Wohlrab: <i>Grundlagen der Informatik..</i> Pearson Studium, 2007. • F. Jobst: <i>Programmieren in Java..</i> Carl Hanser Verlag, 2006. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS)			
Prüfungsform	sonstiger Leistungsnachweis		Vorleistung	sonstiger Leistungsnachweis
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



1.6. Konstruktion 1

Modulkürzel KON1	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Pflichtmodul, 1. Semester		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Konstruktion 1					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (1. Sem), Maschinenbau (1. Sem)					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Konstruktion im Fahrzeugbau folgt einem durch das Package getriebenem Prozess. Die Geometrien sind, insbesondere im Aufbau, durch Freiformflächen gekennzeichnet. Das Modul vermittelt den grundlegenden Entwicklungsprozess sowie die Darstellungstechniken für Karosserie, Interieur und Exterieur.					
Lernergebnisse Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:					
Fachkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Bauraumuntersuchungen sowohl manuell als auch mit CAD durchführen • Ein in der Automobilindustrie eingesetztes CAD-System zur Flächenmodellierung sicher anwenden • Einfache Bauteile im Raum entwickeln • 					
Lern- und Methodenkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionsmethoden im Fahrzeug(auf)bau insbesondere von Freiformflächen im Karosserierohbau beherrschen • Typische fahrzeugkonstruktive Problemstellungen wie z.B. Einbauuntersuchungen sowie Teilkonstruktionen lösen 					
Selbstkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • ☑ Selbstständig weitere CA-Module erarbeiten • 					
Sozialkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> • Im Dialog mit Kunden konstruktive Kompromisslösungen finden 					
Inhalt					
<ul style="list-style-type: none"> • FKON1 (2 SWS) • CAD im FZ-Bau (2 SWS) 					
Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen:					
<ul style="list-style-type: none"> • Produktentstehungsprozess und Produktstruktur im Fahrzeugbau • Konstruktionsprozess bei Karosserie-, Exterieur-, Interieurbauteilen • Darstellungsrichtlinien von Fahrzeugen und Bauteilen im Linienriß • CAD-Methoden im FZ-Bau - Flächenmodellierung • Fahrzeugkoordinatensystem • Konstruktionsbeispiele manuell und mit CAD einfacher Bauteile im Raum • Einbauuntersuchungen • Richtlinien und Gesetze • Projektbesprechungen 					
Literaturhinweise					
Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (2 SWS), Vorlesung (2 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module		Konstruktion 2			
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		120h	30h	0h	150h



1.7. Konstruktion 2

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
KONS2	5	deutsch	Pflichtmodul, 2. Semester	Sommer- und Wintersemester
Modultitel Konstruktion 2				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (2. Sem), Maschinenbau (2. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Das Modul vertieft die im Modul 1 erworbenen konstruktiven Grundlagen und erweitert die Kenntnisse zur Gestaltung und Dimensionierung von Maschinenelementen.				
Lernergebnisse Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen: Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none">• können grundlegende Elemente der Verbindungstechnik, z. B. Nietverbindungen, Federn, Schraubenverbindungen oder Schweißverbindungen werkstoffgerecht, fertigungsgerecht und beanspruchungsgerecht gestalten und konstruieren• sind in der Lage, grundlegende Elemente der Verbindungstechnik unter Beachtung der Werkstoffeigenschaften auf Festigkeit und Funktion zu dimensionieren,• können Wellen und Achsen festigkeitsgerecht und fertigungsgerecht gestalten und grundlegend dimensionieren• wählen und gestalten anforderungsgerechte Lagerungen,• wenden Normen und Richtlinien zur Gestaltung und Dimensionierung von Bauteilen grundlegend an und• erwerben grundlegendes Fach- und Methodenwissen und entwickeln die Fähigkeiten und Fertigkeiten zum systematischen Entwickeln und Konstruieren technischer Produkte Lern- und Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none">• Berechnungsverfahren für Maschinenelemente zielgerichtet beurteilen, auswählen und anwenden• Methoden und Richtlinien zur konstruktiven Gestaltung von Maschinenelementen zielgerichtet beurteilen, auswählen und anwenden Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Ein realistisches Selbstkonzept für die professionelle Bearbeitung von Entwicklungsprojekten erarbeiten• Persönliche Ziele für die professionelle und persönliche Weiterentwicklung ermitteln und umsetzen• Sich fachlichen und persönlichen Diskussionen stellen, sich selbst reflektieren und Konsequenzen aus dieser Selbstreflexion ziehen• Vorgehen und Ergebnisse von Entwicklungsprojekten reflektieren Sozialkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Eigenständig und gemeinsam mit anderen Personen im Team Aufgabenstellungen erfolgreich aufteilen, kommunizieren, bearbeiten und die Ergebnisse zusammenführen• Verantwortung im Team übernehmen• Eigenverantwortung übernehmen• Mit Konflikten und Kritik umgehen				
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none">• Grundlegende Gestaltung von Einzelteilen und Baugruppen• Gestaltung und Dimensionierung von elastischen Verbindungselemente (z. B. Federn)• Gestaltung und grundlegende Auslegung von stoffschlüssigen Verbindungselemente (z. B. Schweißverbindungen)• Auswahl, Gestaltung und grundlegende Auslegung von formschlüssigen Verbindungselementen (z. B. Schraubenverbindungen, Stifte/Bolzen, Niete)• Gestaltung und grundlegende Auslegung von Wellen und Achsen• Gestaltung und grundlegende Auslegung von Lagerungen• Funktionsgerechte Auswahl von Maß-, Form- und Lagetoleranzen, Passungen sowie Oberflächen und Kantenzuständen				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none">• Wittel, H. et al.: <i>Roloff/Matek Maschinenelemente</i>. 24. Auflage. Berlin: Springer, 2019.• Schlecht, B.: <i>Maschinenelemente 1: Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen</i>. 2. Auflage. München: Pearson, 2015.• Schlecht, B.: <i>Maschinenelemente 2: Getriebe, Verzahnungen und Lagerungen</i>. 1. Auflage. München: Pearson, 2017.• Niemann, G.; Winter, H.; Höhn, B.: <i>Maschinenelemente 1: Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen</i>. 5. Auflage. Berlin: Springer, 2019.• <i>Skripte zur Vorlesung</i>.• <i>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung</i>.				



Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS), Übung (1 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung	(60 min)	
Empfohlene Module	Konstruktion 1			
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	45h	45h	60h	150h



1.8. Konstruktion 3

Modulkürzel KON3	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Pflichtmodul, 3. Semester	Turnus Sommer- und Wintersemester	
Modultitel Konstruktion 3					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (3. Sem), Maschinenbau (3. Sem)					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Das Modul vertieft die im Modul Konstruktion 1 und 2 erworbenen Grundlagen und erweitert die Kenntnisse zur Gestaltung und Dimensionierung von Maschinenelementen.					
Lernergebnisse					
Inhalt <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl, Beurteilung und Dimensionierung von Welle-Nabe-Verbindungen • Auswahl, geometrische Dimensionierung von Kupplungen/Bremsen • Physikalische Grundlagen der Antriebstechnik • Auswahl, geometrische Gestaltung und Dimensionierung von einfachen Zahnradgetrieben, z. B. Stirnradverzahnungen • Auswahl, geometrische Dimensionierung von Hülltrieben 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Wittel, H. et al.: <i>Roloff/Matek Maschinenelemente</i>. 24. Auflage, Berlin: Springer, 2019. • Schlecht, B.: <i>Maschinenelemente 1: Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen..</i> 2. Auflage, München: Pearson, 2015. • Schlecht, B.: <i>Maschinenelemente 2: Getriebe, Verzahnungen und Lagerungen</i>. 1. Auflage, München: Pearson, 2017. • Niemann, G.; Winter, H.; Höhn, B.: <i>Maschinenelemente 1: Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen</i>. 5. Auflage, Berlin: Springer, 2019. • Niemann, G.; Winter, H.; Höhn, B.: <i>Maschinenelemente 2: Getriebe allgemein, Zahnradgetriebe - Grundlagen, Stirnradgetriebe</i>. 4. Auflage, Berlin: Springer, 2002. • Niemann, G.; Winter, H.; Höhn, B.: <i>Maschinenelemente 3: Schraubrad-, Kegelrad-, Schnecken-, Ketten-, Riemen-, Reibradgetriebe, Kupplungen, Bremsen, Freiläufe</i>. 2. Auflage, Berlin: Springer, 2012. • <i>Skripte zur Vorlesung.</i> • <i>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</i> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung, Übung			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	(60 min)	
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		45h	45h	60h	150h



1.9. Mathematik 1

Modulkürzel MATH1	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Pflichtmodul, 1. Semester		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Mathematik 1					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (1. Sem), Maschinenbau (1. Sem)					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Fragestellungen, die mit den Methoden der Mathematik behandelt werden müssen, treten in zahlreichen technischen Anwendungen auf. Das sichere Beherrschen der grundlegenden Denkweisen und Methoden der Mathematik ist unabdingbare Voraussetzung für jede Ingenieur Tätigkeit.					
Lernergebnisse Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Fachkompetenz: • die Arbeit mit Funktionen sicher beherrschen, um mit ihrer Hilfe mathematische Zusammenhänge zu beschreiben, darzustellen und zu analysieren • sicher mit Vektoren und Matrizen rechnen und Anwendungsaufgaben hierzu lösen • lineare Gleichungssysteme und lineare Transformationen mit Hilfe von Matrizen darstellen, analysieren und lösen • die Struktur eines Vektorraums verstehen und auf verschiedene mathematische Objekte übertragen • die Differentialrechnung sicher beherrschen und Anwendungsprobleme mit Methoden der Differentialrechnung bearbeiten • Gleichungen mit numerischen Iterationsverfahren lösen Methodenkompetenz: • logisch sicher argumentieren • mathematische Modelle für einfache Anwendungsprobleme entwickeln • das Fachwissen anhand praktischer Aufgabenstellungen anwenden, diskutieren und eigene Lösungsansätze entwickeln • den Nutzen abstrakter Strukturen zur Wiederverwendbarkeit erkannter Zusammenhänge verstehen Sozial- und Selbstkompetenz: • mit anderen Studierenden in Kleingruppen zusammenarbeiten, um Lösungswege zu abstrakten und praktischen Aufgabenstellungen zu entwickeln • die eigenen Fähigkeiten bei der Analyse von Problemstellungen und der Erarbeitung von Lösungswegen einschätzen					
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: • Elementare Funktionen und ihre Umkehrfunktionen: Rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion, hyperbolische Funktionen • Kurven in Parameterdarstellung, Polarkoordinaten • Vektorrechnung: Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt, Komponentenerlegung, lineare Unabhängigkeit, Basis, Anwendungsaufgaben • Vektorielle Geometrie: Geraden im Raum, Ebenen, Schnittprobleme und Abstandsprobleme • Lineare Gleichungssysteme: Gauß-Algorithmus, Lösungsverhalten • Matrizen und Determinanten: Rechenregeln, praktische Berechnung, Matrizenoperationen, inverse Matrix, Matrixgleichungen, orthogonale Matrix, Drehungen, Entwicklungssatz von Laplace • Grenzwerte von Zahlenfolgen und Funktionen • Stetigkeit von Funktionen • Differentialrechnung: Ableitungsregeln, höhere Ableitungen, Krümmung ebener Kurven, Kurvenuntersuchung, Extremwertaufgaben, Taylorreihe, Taylorpolynom, Regeln von Bernoulli-l'Hospital • Newtonsches Iterationsverfahren zur Nullstellenbestimmung					
Literaturhinweise Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (6 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	sonstiger Leistungsnachweis	
Aufbauende Module		Mathematik 2			
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		90h	60h	0h	150h



1.10. Mathematik 2

Modulkürzel MATH2	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Pflichtmodul, 2. Semester	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Mathematik 2				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (2. Sem), Maschinenbau (2. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Fragestellungen, die mit den Methoden der Mathematik behandelt werden müssen, treten in zahlreichen technischen Anwendungen auf. Das sichere Beherrschen dieser grundlegenden Denkweisen und Methoden ist unabdingbare Voraussetzung für jede Ingenieurertätigkeit.				
Lernergebnisse Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen: Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • die Methoden der Integralrechnung sicher beherrschen und nutzen, um Anwendungsprobleme zu lösen • mit komplexen Zahlen und komplexen Funktionen rechnen und diese bei Anwendungsproblemen gezielt nutzen können • Fourieranalysen und -transformationen durchführen • Differenzialgleichungen für praktische Probleme aufstellen, klassifizieren und mit Hilfe verschiedener Verfahren lösen können • lineare Differenzialgleichungssysteme lösen können • Eigenwerte und Eigenvektoren bestimmen und zur Lösung von Differenzialgleichungssystemen nutzen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • logisch sicher argumentieren • komplexere Aufgabenstellungen erfassen, in einzelne Schritte zerlegen und die erworbenen Fachkenntnisse einsetzen, um das Problem zu lösen • das Fachwissen anhand praktischer Aufgabenstellungen anwenden, diskutieren und eigene Lösungsansätze entwickeln • den Nutzen abstrakter Strukturen zur Wiederverwendbarkeit erkannter Zusammenhänge verstehen Sozial- und Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • mit anderen Studierenden in Kleingruppen zusammenarbeiten, um Lösungswege zu abstrakten und praktischen Aufgabenstellungen zu entwickeln • die eigenen Fähigkeiten bei der Analyse von Problemstellungen und der Erarbeitung von Lösungswegen einschätzen 				
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Integralrechnung: Bestimmtes Integral, Stammfunktion, Hauptsatz der Integralrechnung, Integration elementarer Funktionen, Integrationsregeln, Partialbruchzerlegung, partielle Integration, Substitutionsmethoden • Anwendung der Integralrechnung: Flächen, Volumina, Bogenlänge, Rotationskörper, Mantelflächen, Schwerpunkte, Mittelwerte, physikalische Anwendungen (Bewegungsgleichung, Arbeit, Trägheitsmomente) • Vertiefung der Integralrechnung: uneigentliche Integrale, numerische Integration • Komplexe Zahlen: Rechengesetze, Eulerformel, komplexe Funktionen, Anwendungen • Fourierreihen und Fouriertransformation • Differentialgleichungen: Trennung der Veränderlichen, Lineare DGL mit konstanten Koeffizienten, Wachstumsvorgänge, Bewegungsgleichungen, Beschreibung dynamischer Vorgänge, Schwingungen mit Anregung, Lineare DGL-Systeme, numerische Lösungsverfahren • Eigenwertprobleme und Hauptachsentransformation mit Anwendung auf lineare DGL-Systeme 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Joachim Erven ; Dietrich Schwägerl: <i>Mathematik für Ingenieure</i>. Oldenbourg-Verlag, 2008. • Jürgen Koch, Martin Stämpfle: <i>Mathematik für das Ingenieurstudium</i>. Hanser Fachbuchverlag, 2010. • Joachim Erven ; Dietrich Schwägerl: <i>Übungsbuch zur Mathematik für Ingenieure</i>. Oldenbourg-Verlag, 2009. • Lothar Papula: <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>. Vieweg und Teubner, 2009. • Göllmann, L., Hübl R. , Pulham, S. u.a.: <i>Mathematik für Ingenieure: Verstehen-Rechnen-Anwenden</i>. Springer Vieweg, 2017. • Göllmann, L., Hübl R. , Pulham, S. u.a.: <i>Mathematik für Ingenieure: Verstehen-Rechnen-Anwenden</i>. Springer Vieweg, 2017. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Empfohlene Module	Mathematik 1			
Aufbauende Module				



Modulhandbuch des Studiengangs
Fahrzeugtechnik, Bachelor of Engineering
(B.Eng.)

Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	90h	60h	0h	150h



1.11. Mathematik 3

Modulkürzel MAT3	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Pflichtmodul, 3. Semester		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Mathematik 3					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (3. Sem), Maschinenbau (3. Sem)					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Fragestellungen, die mit den Methoden der Mathematik behandelt werden müssen, treten in zahlreichen technischen Anwendungen auf. Das sichere Beherrschen dieser grundlegenden Denkweisen und Methoden ist unabdingbare Voraussetzung für jede Ingenieur Tätigkeit.					
Lernergebnisse					
Fachkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> die Methoden der Differenzial- und Integralrechnung für Funktionen in mehreren Variablen nutzen, um Anwendungsprobleme (insbesondere in der Fehler- und Ausgleichsrechnung) zu lösen die Laplace Transformation zur Lösung von anwendungsorientierten Problemen einsetzen 					
Lern- und Methodenkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> Reale Probleme mit Hilfe mathematischer Modelle beschreiben und systematisch mit mathematischen Hilfsmitteln lösen 					
Selbstkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> die eigenen Fähigkeiten bei der Analyse von Problemstellungen und der Erarbeitung von Lösungswegen einschätzen 					
Sozialkompetenz:					
<ul style="list-style-type: none"> mit anderen Studierenden in Kleingruppen zusammenarbeiten, um Lösungswege zu abstrakten und praktischen Aufgabenstellungen zu entwickeln 					
Inhalt					
<ul style="list-style-type: none"> Laplace-Transformation (Eigenschaften, Transformation elementarer Funktionen, Rücktransformation mittels Korrespondenztabelle, Anfangswertaufgaben). Differentialrechnung mehrerer Variablen (partielle Ableitungen, Gradient, Richtungsableitung, Extremwerte mit und ohne Nebenbedingungen, Ausgleichsrechnung, totales Differenzial und Fehlerrechnung, Taylorreihen). Integralrechnung mehrerer Variabler (Doppel- und Dreifachintegrale, Schwerpunkte, Trägheitsmomente, Linienintegrale in Skalar- und Vektorfeldern, Potentialfunktion mit Anwendung auf exakte Differenzialgleichungen) 					
Literaturhinweise					
<ul style="list-style-type: none"> L. Göllmann, R. Hübl, S. Pulha et al.: <i>Mathematik für Ingenieure: Verstehen-Rechnen-Anwenden..</i> Springer, 2017. J. Erven, D. Schägerl: <i>Mathematik für Ingenieure.</i> Oldenburg, 2008. <i>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</i> 					
Lehr- und Lernform		Vorlesung			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



1.12. Physik 1

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
PHYS1	5	deutsch	Pflichtmodul, 1. Semester	nur Wintersemester
Modultitel Physik 1				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (1. Sem), Maschinenbau (1. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Grundlegende Kenntnisse in Physik und Chemie sind für einen Ingenieur bei der Lösung technischer Probleme unerlässlich. Daraus resultieren ein vertieftes Verständnis für technische Anwendungen, ihre Folgen und Grenzen, sowie das Erkennen von Zusammenhängen. Solide Kenntnisse der physikalischen Grundzusammenhänge sind die Basis für darauf aufbauende ingenieurwissenschaftliche Vorlesungen. Chemie ist die zentrale Wissenschaft, welche sich mit dem Aufbau der Materie und deren Veränderungen befasst. Sie ist daher auch für ein tieferes Verständnis der Ingenieurwissenschaften unentbehrlich. Ohne grundlegende Kenntnisse in Chemie sind weder die Werkstoffe und ihre Eigenschaften, noch die elektrochemische Energieerzeugung und Speicherung (Akkumulatoren, Batterien, Brennstoffzellen), weder biotechnologische Verfahren noch die Sensorik oder Korrosionserscheinungen zu verstehen. Auch für den betrieblichen Umweltschutz und die Arbeitssicherheit sind chemische Grundkenntnisse wichtig. Ziel dieses Moduls ist es, einen Überblick über die Physik und die Chemie und deren grundlegende Zusammenhänge zu geben, so dass die Studierenden in der Lage sind die vielen fachübergreifenden Problemstellungen in den Ingenieurwissenschaften interdisziplinär angehen zu können.				
Lernergebnisse Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen: Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundbegriffe der Mechanik und Schwingungslehre erklären, systematische Zusammenhänge identifizieren und bei der Lösung physikalisch-technischer Probleme anwenden • Das Kausalprinzip sowie die Erhaltungssätze der Physik verstehen und auf technische Probleme anwenden • Grundlegende Phänomene der Mechanik und Schwingungslehre kennen • Grundlegende chemische Begriffe und Zusammenhänge aus der Allgemeinen Chemie erkennen und auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen anwenden. • Die Bedeutung, die Möglichkeiten und die Grenzen der Chemie für die ingenieurwissenschaftliche und gesellschaftliche Zukunftsgestaltung beurteilen. Lern- und Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Durch Abstraktion die wesentlichen Merkmale eines Systems finden • Die Lösung des speziellen Problems aus dem allgemeinen Lösungsansatz heraus entwickeln • Graphische Darstellungen interpretieren sowie als wesentlichen Teil der Lösungen erstellen • Auf der Basis physikalisch-kausaler Zusammenhänge korrekt argumentieren • Zusammenhänge von Stoffeigenschaften und Reaktionen auf molekularer bzw. atomarer Ebene verstehen Selbst- und Sozialkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Das erlernte Wissen systematisch im Selbststudium vertiefen und erweitern • Gemeinsam in einer Lerngruppe die Fähigkeit zum problemorientierten Diskurs trainieren • Kritisches naturwissenschaftliches Denken auch in allgemeinen Lebensbereichen (Politikentscheidungen, Medienberichte etc.) anwenden können 				
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik: Kinematik, Newtonsche Gesetze, Gravitation, Arbeit, Energie, Leistung, Impuls, elastische und unelastische Stöße, Rotation starrer Körper, Drehmoment, Massenträgheitsmoment, Drehimpuls • Mechanische Schwingungen: freie, ungedämpfte harmonische Schwingungen, gedämpfte Schwingungen, konstante Dämpfung, geschwindigkeitsproportionale Dämpfung, erzwungene Schwingungen, Resonanz, gekoppelte Schwingungen • Chemie: Aufbau der Materie und die fundamentalen Naturkräfte, Stöchiometrie, Arten der chemischen Bindung, Periodensystem der Elemente, Säuren und Basen, Amorphe Festkörper, Gläser, Keramik, Lösungen und Lösungseigenschaften, Struktur und Eigenschaften 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Ulrich Leute: <i>Physik und ihre Anwendungen in Technik und Umwelt</i>. Hanser, 1995. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (6 SWS)		



Prüfungsform	Klausur (90 min)		Vorleistung	sonstiger Leistungsnachweis
Aufbauende Module	Physik2			
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	90h	60h	0h	150h



1.13. Physik2

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
PHYS2	5	deutsch	Pflichtmodul, 2. Semester	Sommer- und Wintersemester
Modultitel Physik2				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (2. Sem), Maschinenbau (2. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Grundlegende Kenntnisse in Physik und im Durchführen und Auswerten von Experimenten sind für einen Ingenieur bei der Lösung technischer Probleme unerlässlich. Daraus resultieren ein vertieftes Verständnis für technische Anwendungen, ihre Folgen und Grenzen, sowie das Erkennen von Zusammenhängen.				
Lernergebnisse Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen: Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Grundbegriffe der Thermodynamik, der Elektrizitätslehre und des Magnetismus erklären, systematische Zusammenhänge identifizieren und bei der Lösung physikalisch-technischer Probleme anwenden • das Kausalprinzip sowie die Erhaltungs- und Hauptsätze der Thermodynamik, der Elektrizitätslehre und des Magnetismus verstehen und auf technische Probleme anwenden • grundlegende Phänomene der Thermodynamik, der Elektrizitätslehre und des Magnetismus kennen • theoretische Kenntnisse bei der Lösung experimenteller Aufgabenstellungen praktisch anwenden und vertiefen • experimentelle Arbeitsweisen anwenden und mit Messgeräten umgehen • wissenschaftliche Protokolle erstellen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • durch Abstraktion die wesentlichen Merkmale eines thermodynamischen oder elektro-magnetischen Systems finden • die Lösung der speziellen Probleme aus dem allgemeinen Lösungsansatz heraus entwickeln • graphische Darstellungen interpretieren sowie als wesentlichen Teil der Lösungen erstellen • auf der Basis physikalisch-kausaler Zusammenhänge korrekt argumentieren • physikalische Experimente planen, durchführen und auswerten • technische Berichte verfassen Sozial- und Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • das erlernte Wissen systematisch im Selbststudium vertiefen und erweitern • gemeinsam in einer Lerngruppe die Fähigkeit zum problemorientierten Diskurs trainieren • in Kleingruppen gemeinsam Experimente vorbereiten und durchführen 				
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik: Temperatur, Wärmemenge, spezifische und molare Wärmekapazität, kinetische Theorie des idealen Gases, Zustandsgleichung idealer Gase, innere Energie, Freiheitsgrade, erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Zustandsänderungen (isochor, isobar, isotherm, adiabatisch), Kreisprozesse, Wärmekraftmaschinen, Wärmepumpe, Wirkungsgrad, Leistungszahl, Entropie, Van-der-Waals-Gas • Elektrizitätslehre: elektrische Ladungen, Influenz, elektrische Feldstärke, Potential, Spannung, geladene Teilchen in elektrostatischen Feldern, Oszilloskop, Kondensatoren, Kapazität, Dielektrikum, Energiespeicherung, Kondensatorentladung, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, metallische Leitung, Halbleiter • Magnetismus: magnetische Feldstärke, magnetischer Fluss, Flussdichte, Bewegung geladener Teilchen im Magnetfeld, Lorentzkraft, magnetische Kraft auf stromdurchflossene Leiter, Elektromotor, Drehspulinstrument, Halleffekt, Magnetfeld eines geraden Leiters und einer Spule, Induktionsgesetz, Lenzsche Regel, Transformator, Induktivität Physiklabor: <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik: Messung des Schubmoduls aus Drehschwingungen; Messung des Massenträgheitsmoments mittels Drehschwingung und physikalischem Pendel; Messung des Massenträgheitsmoments nach Maxwell; Messung von Federkonstanten; gedämpfte und erzwungene Drehschwingungen; Resonanz • Optik: Spektrometer • Elektrizitätslehre und Magnetismus: Kennlinien elektrischer Bauelemente; Messungen mit dem Elektronenstrahl-Oszilloskop; Messung der spezifischen Elektronenladung 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Ulrich Leute: <i>Physik und ihre Anwendungen in Technik und Umwelt</i>. Hanser, 1995. • David Halliday, Robert Resnick: <i>Physik</i>. Walter de Gruyter, 2009. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				



Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS), Labor (2 SWS)			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung	Laborarbeit	
Empfohlene Module	Physik 1			
Aufbauende Module	Thermodynamik			
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	90h	60h	0h	150h



1.14. Technische Mechanik 1: Statik

Modulkürzel TMST	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Pflichtmodul, 1. Semester		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Technische Mechanik 1: Statik					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (1. Sem), Maschinenbau (1. Sem)					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Statik befasst sich mit dem Gleichgewicht von Kräften und Momenten an Körpern und führt somit zur Ermittlung der inneren Kräfte und Momente in den Bauteilen. Deren Kenntnis ist zur Auslegung und Dimensionierung von Bauteilen zwingend erforderlich und somit eine wichtige Basis der Ingenieurausbildung.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Fachkompetenz: • Basiswissen in Mechanik• Erstellung mechanischer Modelle• Berechnung von Auflager- und Zwischenreaktionen• Berechnung innerer Kräfte und Momente• Fähigkeit mechanische Problemstellungen zu lösen Methodenkompetenz: • Fähigkeit zur Ableitung mechanischer Modelle aus praxisnahen Problemstellungen• Mechanische Grundgesetze auf das abstrahierte System anwenden• Fähigkeit, eigene Ergebnisse kritisch zu hinterfragen, zu überprüfen und zu interpretieren• Anwendungsgrenzen erkennen Sozial- und Selbstkompetenz: • Selbstorganisiertes Arbeiten• Abstraktion, logisches Denken, zielführende Vorgehensweisen• Fähigkeit sich selbst einzuschätzen (Leistungsniveau)• Teamfähigkeit: durch Gruppenarbeit beim Lösen der Übungsaufgaben lernen die Studierenden miteinander zu arbeiten. • Erkenntnisse über die individuelle Begabung, die im weiteren Studienverlauf zur Wahl der Vertiefungsrichtung und Belegung bestimmter Wahlfächer führt.					
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen:• Kraft, Newton'sche Axiome der Mechanik, Schnittprinzip• Grundbegriffe: Koordinatensystem, Freiheitsgrad, Dimension, innere und äußere Kräfte, Freischneiden, Bauelemente, Wirkungslinie, Einheitsvektoren• Kräfte mit gemeinsamem Angriffspunkt in der Ebene: Resultierende, Gleichgewichtsbedingungen• Allgemeines Kräftesystem in der Ebene: Moment, Momentenbezugspunkt, Resultierende, Gleichgewichtsbedingungen, Gleichungssystem• Ebene Trag- und Fachwerke: Lager und Gelenke, statische Bestimmtheit, Auflager- und Zwischenreaktionen• Räumliche Statik; Kraft und Moment im Raum, Resultierende, Gleichgewichtsbedingungen, räumliche Lager und Gelenke, statische Bestimmtheit• Schwerpunkt: Linien-, Flächen- und Volumenschwerpunkt• Schnittgrößen: Balken, Rahmen und gekrümmte Träger, zusammengesetzte Tragwerke, räumliche Schnittgrößen• Reibung: Haftung, Reibung, Coulomb'sches Reibungsgesetz, Seilreibung• Dabei: manuelle Gleichungslösung					
Literaturhinweise Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (6 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module		Technische Mechanik 2: Festigkeitslehre			
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		90h	60h	0h	150h



1.15. Technische Mechanik 2: Festigkeitslehre

Modulkürzel TMFL	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Pflichtmodul, 2. Semester		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Technische Mechanik 2: Festigkeitslehre					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (2. Sem), Maschinenbau (2. Sem)					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Festigkeitslehre befasst sich mit den Belastungen, die in Bauteilen auftreten. Basierend auf den Schnittgrößen (Statik) erfolgt die Auslegung und Dimensionierung durch die Berechnung der Reaktion der Bauteile auf die Belastungen. Damit wird dann bewertet werden, ob Versagen (Bruch oder zu große Verformung) in der Struktur eintritt. Die Auslegung und Dimensionierung von Bauteilen gehört zum grundsätzlichen Profil eines Ingenieurs.					
Lernergebnisse Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen: Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Erwerb des Basiswissens in Mechanik • Auslegung und Dimensionierung von Bauteilen • Berechnung von Spannungen und Verformungen • Fähigkeit mechanische Problemstellungen zu lösen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur Ableitung mechanischer Modelle aus praxisnahen Problemstellungen und Anwendung mechanischer Grundgesetze auf das abstrahierte System • Fähigkeit, eigene Ergebnisse kritisch zu hinterfragen, zu überprüfen und zu interpretieren • Anwendungsgrenzen erkennen Sozial- und Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Selbstorganisiertes Arbeiten • Abstraktion, logisches Denken, zielführende Vorgehensweisen • Fähigkeit sich selbst einzuschätzen (Leistungsniveau) • Teamfähigkeit: durch Gruppenarbeit beim Lösen der Übungsaufgaben lernen die Studierenden miteinander zu arbeiten. • Erkenntnisse über die individuelle Begabung, die im weiteren Studienverlauf zur Wahl der Vertiefungsrichtung und Belegung bestimmter Wahlfächer führt. 					
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Zug- und Druckbeanspruchung: Spannung, Zugstab, Verschiebung und Verzerrung, Stoffgesetz, Wärmedehnung und -spannung • Zulässige Spannung, Sicherheit: ruhende Beanspruchung, schwingende Beanspruchung, Kerbwirkung, Flächenpressung • Biegung gerader Balken: Spannungen bei reiner Biegung, Flächenmomente, schiefe Biegung, Verformungen bei der Balkenbiegung • Schubbeanspruchung durch Querkräfte: Schubspannungen bei Biegung, Profilträger, Schubmittelpunkt, Durchbiegung infolge Querkraftschub • Torsion prismatischer Stäbe: Welle mit Kreisquerschnitt, dünnwandige geschlossene Profile, dünnwandige offene Profile • Zusammengesetzte Beanspruchung: allgemeiner Spannungszustand, Mohr'scher Spannungskreis, Vergleichsspannungshypothesen, Formänderungen und Stoffgesetz • Knickung gerader Stäbe: Euler-Fälle, kritische Last und Spannung 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Holzmann, Meyer, Schumpich: <i>Technische Mechanik: Festigkeitslehre</i>. Springer Vieweg, 2015. • Gross, Hauger, Schröder, Wall: <i>Technische Mechanik 2: Elastostatik</i>. Springer Vieweg, 2017. • Dankert, Dankert: <i>Technische Mechanik: Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik</i>. Springer Vieweg, 2013. • Hibbeler: <i>Technische Mechanik 2: Festigkeitslehre</i>. Pearson Studium, 2013. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (6 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Empfohlene Module		Technische Mechanik 1: Statik			
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit



	90h	60h	0h	150h
--	-----	-----	----	------



1.16. Technische Mechanik 3: Dynamik

Modulkürzel TM3D	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Pflichtmodul, 3. Semester	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Technische Mechanik 3: Dynamik				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (3. Sem), Maschinenbau (3. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Das Modul "Dynamik" umfasst die Lehre von den Bewegungsmöglichkeiten (Kinematik) und die Lehre vom Zusammenhang zwischen Kräften und Bewegungen. Beides ist für das Verständnis und als Berechnungsgrundlage bewegter Maschinen- und Fahrzeugteile unverzichtbar.				
Lernergebnisse Fachkompetenz: • Für Translation und Rotation zwischen den Größen Ortsvektor, Geschwindigkeit und Beschleunigung umrechnen. • Eine beliebige ebene Bewegung als Überlagerung von Translation und Rotation begreifen. • Bei starren Körpern sowie Massenpunktsystemen den Zusammenhang von Bewegung und Kräften analysieren. • Für schwingungsfähige Systeme mit bis zu zwei Freiheitsgraden die Bewegungsgleichungen aufstellen, falls nötig linearisieren, Eigenfrequenzen und Eigenformen ermitteln. Methodenkompetenz: • Systeme aus bewegten und stillstehenden Bauteilen abstrahieren. • Mechanische Grundgesetze, Sätze und Formeln auf das abstrahierte System anwenden. • Die Ergebnisse der Berechnungen im Hinblick auf das reale System interpretieren. Sozial- und Selbstkompetenz: • Das selbstorganisierte Arbeiten wird geübt. • Die Fähigkeit zur Abstraktion und zum logischen Denken wird gestärkt. • Anhand von Übungsaufgaben erkennt der / die Studierende sein Leistungsniveau und übt die zur Lösung technischer Fragestellungen zielführenden Vorgehensweisen ein. • Teamfähigkeit: durch Gruppenarbeit beim Lösen der Übungsaufgaben lernen die Studierenden miteinander zu arbeiten				
Inhalt • Kinematik des Punktes • Kinematik starrer Körper • Kinetik des Massenpunktes • Kinetik starrer Körper • Kinetik des Massenpunktsystems • Schwingungen				
Literaturhinweise • Assmann, B.; Selke, P.: <i>Technische Mechanik</i> . München: Oldenbourg, 2004. • Dankert, H.; Dankert, J.: <i>Technische Mechanik..</i> Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2009. • Groß; Hauger; Schröder; Wall: <i>Technische Mechanik 3 (Kinetik)</i> . Berlin: Springer, 1989. • Hagedorn, P.: <i>Technische Mechanik</i> . Frankfurt a. M.: Harri Deutsch, 1990. • Hibbeler, Russell C.: <i>Technische Mechanik 3 (Dynamik)</i> . München: Pearson, 2007. • Holzmann; Meyer; Schumpich:: <i>Technische Mechanik</i> . Stuttgart: Teubner, 1986. • <i>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung..</i> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Vorlesung			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



1.17. Thermodynamik

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
THDY	5	deutsch	Pflichtmodul, 3. Semester	Sommer- und Wintersemester
Modultitel Thermodynamik				
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (3. Sem), Maschinenbau (3. Sem)				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Thermodynamik als allgemeine Energielehre ist Basis für einen nachhaltigen Umgang mit der Energie und betrifft nahezu alle Bereiche der Technik.				
Lernergebnisse Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• zwischen den verschiedenen Formen der Energie unterscheiden• den ersten Hauptsatz der Thermodynamik auf ein thermodynamisches System (z.B. einen Verbrennungsmotor) anwenden, d.h. die Systemgrenzen definieren und die Energieflüsse über die Systemgrenzen erfassen.• Änderungen der Zustandsgrößen perfekter Gase und inkompressibler Flüssigkeiten für gegebene Arten von Zustandsänderungen (isotherm, isobar, isochor, isentrop, polytrop) berechnen.• Zustände und Zustandsänderungen in Zustandsdiagrammen einzeichnen und entsprechende Werte den Diagrammen entnehmen.• Berechnungen für Kreisprozesse durchzuführen. Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none">• Die Durchführung der Laborversuche erfolgt in Kleingruppen. Im Team soll die Durchführung des Versuchs organisiert werden. Jedes Teammitglied soll eigene Aufgaben übernehmen. Die Einzelergebnisse werden zu einem Gesamtergebnis zusammengeführt und in einem Versuchsbericht dokumentiert.• Die Vorbereitung auf den Versuch erfolgt im Selbststudium mit dem Vorlesungsskript und den zuvor ausgeteilten Laborunterlagen.• Das in der Vorbereitung angeeignete Wissen wird zu Beginn des Versuches in einem Kolloquium überprüft.				
Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Wiederholung und Vertiefung der Thermodynamik aus Physik II• Kreisprozesse allgemein (rechts- und linkslaufend, Brutto- und Nettoarbeit, Wirkungsgrad und Leistungsziffer, Energiefluss), Kreisprozesse: Carnot, Stirling und Ericson mit idealem Regenerator• Erster Hauptsatz für ein offenes System (Druckänderungsarbeit, technische Arbeit, Enthalpie, stationärer und instationärer Prozess)• Entropie und zweiter Hauptsatz, Entropie und Wahrscheinlichkeit, Entropie id. Gase und Flüssigkeiten, Darstellung von Kreisprozessen im T,s- und h,s-Diagramm, Wirkungsgrade• Reale Einstoffsysteme, Phasenübergänge, Zweiphasengebiet, diverse Zustandsdiagramme• Motorische Vergleichsprozesse (Otto, Diesel, Seiliger), Prozessoptimierung (Verdichtungs-, Druck- und Füllungsverhältnis)• Gasturbinen, Flugtriebwerke, Aufladung (Joule, Ackert-Keller), Prozessoptimierung und Prozessvarianten• Pumpen und Turbinen, Ideale Flüssigkeit,• Dampfkraftprozesse, Clausius-Rankine, Prozessoptimierung und Prozessvarianten• Wärmepumpe und Kältemaschine, Prozessoptimierung und Prozessvarianten Inhalt Labor: <ul style="list-style-type: none">• Blockheizkraftwerk (BHKW): Kennenlernen der Komponenten des hochschuleigenen BHKW, Analyse der Energieflüsse (Wärme und Strom), der Jahresdauerlinie (Volllast- und Betriebsstunden), der Betriebsweise (Anlagenvarianten und Freiheitsgrad)• Wärmepumpe: Aufbau der Anlage (Verdampfer, Kondensator, Verdichter, Drossel, innere Wärmeübertragung, Sole- und Heizkreislauf), Bilanzierung Kältemittel-, Sole- und Heizkreislauf, COP-Bestimmung in Abhängigkeit von der Sole- und Heizungstemperatur, CO₂- und Primärenergiebilanzierung, Bewertung der verschiedenen Heizungssysteme• Heizkraftwerk der Fernwärme Ulm GmbH: Führung durch die wichtigsten Anlagenteile (Wasseraufbereitung, Kesselspeisepumpe, Rostfeuerung, Dampferzeuger, Turbine, Fernwärmeauskopplung, Leitwarte). Vollständige Bilanzierung des Biokessels mit den Messwerten des jeweiligen Betriebs.• Dieselmotor, Aufbau des Motorprüfstandes (Messtechnik, Infrastruktur), Messung der Energieströme (Abgas, Welle, Kühlwasser, Oberfläche), Kennfeldmessung (Verbrauch, Abgas), Indizierung (p,v-Diagramm, Arbeits-, Leistungs- und Wirkungsgradbestimmung), Variation der Vor- und Nacheinspritzungen, Zündzeitpunkt				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none">• Baehr, Kabelac: <i>Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen</i>. Springer Vieweg, 2016.				



- Mayinger, S.; Schaber, S.: *Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen Band 1: Einstoffsysteme*. Springer Vieweg, 2013.
 - Lucas: *Thermodynamik: Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen*. Springer, 2008.
 - Hahne, E.: *Technische Thermodynamik: Einführung und Anwendung*. De Gruyter Oldenbourg, 2010.
 - *Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung..*
- Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Vorlesung			
Prüfungsform	Klausur (90 min)	Vorleistung		
Empfohlene Module	Physik2			
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	60h	90h	0h	150h



1.18. Werkstoffkunde

Modulkürzel WSTK	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Pflichtmodul, 1.,2. Semester		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Werkstoffkunde					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Fahrzeugtechnik (1./2. Sem), Maschinenbau (1./2. Sem)					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Studierenden erhalten einen ersten Überblick der technisch relevanten Werkstoffe. In Hinblick auf die Werkstoffauswahl im Konstruktionsprozess werden die Eigenschaften der Werkstoffe und deren Modellierbarkeit im Fertigungsprozess aufgezeigt					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Fachkompetenz: Die Studierenden können die Hauptwerkstoffgruppen voneinander abgrenzen und deren grundlegenden Eigenschaftsprofile zuordnen. Die Studierenden können für Ihren gesuchten Werkstoff das geforderte Eigenschaftsprofil beschreiben und abgrenzen. Die Studierenden können ausgehend vom mikroskopischen Aufbau des Werkstoffs auf die mechanisch-technologischen Eigenschaften des Werkstoffs schließen. Die Studierenden können konkret Stähle und Eisenlegierungen benennen. Sie kennen die Potenziale der verschiedenen NE-Metalle. Sie kennen die Prüfmethode zur Ermittlung der Haupteigenschaften und zur werkstoffrelevanten Qualitätssicherung der Bauteile.Methodenkompetenz: Beschreibung von Eigenschaftsprofilen der Werkstoffe für in Abhängigkeit der Fertigungsverfahren. Die Studierenden können Einflüsse der Werkstoffe auf die Konstruktion abschätzen. Zielgerichtete Auswahl geeigneter Konstruktionswerkstoffe. Auswahl von notwendigen Wärmebehandlungszuständen der Werkstoffe zur Erreichung eines gewünschten Eigenschaftsprofils. Selbstkompetenz: Erschließung unbekannter Werkstoffgruppen durch Anwendung der werkstoffkundlichen Grundlagen.					
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen:Werkstoffkunde: <ul style="list-style-type: none"> • Gliederung der Hauptwerkstoffgruppen • Aufbau, Struktur und Eigenschaften von Werkstoffen • Thermisch aktivierte Vorgänge in Werkstoffen, Legierungsbildung und Phasendiagramme • Möglichkeiten zur Beeinflussung der werkstofftechnischen Eigenschaften • Aufbau, Herstellung und Verarbeitung von Stählen und Gusseisen • Wärmebehandlung von Stahl und Eisen • Grundlagen der Nicht-Eisen-Metalle • Grundlagen der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung • Demolabor zur Werkstoffprüfung • Korrosion und Korrosionsschutz • optional Grundlagen der Polymerwerkstoffe 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Askeland, D.R.: <i>Materialwissenschaften Grundlagen - Übungen - Lösungen</i>. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2010. • Schwab, R.: <i>Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies</i>. Weinheim: Wiley-VCH, 2019. • Bargel, H.-J.; Schulze, G.: <i>Werkstoffkunde</i>. Berlin: Springer, 2018. • Bergmann, W.: <i>Werkstofftechnik, Teil 1: Grundlagen</i>. München Wien: Carl Hanser Verlag, 2013. • Bergmann, W.: <i>Werkstofftechnik, Teil 2: Anwendung</i>. München Wien: Carl Hanser Verlag, 2021. • Macherauch, E.; Zoch, H.-W.: <i>Praktikum in Werkstoffkunde</i>. Springer Vieweg, 2019. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS), Labor (2 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	Laborarbeit	
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2. Wahlpflichtmodule



2.1. Bachelorarbeit

Modulkürzel BCAR	ECTS 12	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Keine Angabe
Modultitel Bachelorarbeit					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Fahrzeugtechnik, Maschinenbau					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Bachelorarbeit bildet den Abschluss des Studiums. Bei der Bearbeitung wird das Fachwissen in einem spezifischen Themengebiet des Studiengangs vertieft. Eine klar abgegrenzte Aufgabe wird mit ingenieurmäßigen und wissenschaftlichen Arbeitsweisen bearbeitet.					
Lernergebnisse <p>Fachkompetenz: • selbständige Ingenieurstätigkeit durchführen • Fachwissen und eigene Erfahrungen in die Arbeit einfließen lassen und effizient weitergeben</p> <p>Methodenkompetenz: • eigene Arbeiten und Ergebnisse beurteilen, präsentieren und in Projektbesprechungen erläutern • die selbständige Bearbeitung einer umfangreichen Aufgabenstellung planen und durchführen mit Methoden des Projektmanagements</p> <p>Sozial- und Selbstkompetenz: • eigene Kreativität zur Problemlösung einsetzen • sich in einer industriellen oder forschungsorientierten Umgebung zurechtfinden und die zur Verfügung stehenden Ressourcen nutzen</p>					
Inhalt <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständige Erarbeitung eines Fachthemas • Abgrenzung der Aufgabe • Kreative Erarbeitung von Konzepten zur Aufgabenlösung • Bewertung der Konzepte • Umsetzen der besten Lösung • Dokumentation des Fortschritts in der Bachelorarbeit • Präsentation des Abschlussberichtes zur Bachelorarbeit 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • <i>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</i> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Projektarbeit (1 SWS)			
Prüfungsform		Referat	Vorleistung		
Empfohlene Module		Projektarbeit			
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		30h	330h	0h	360h



2.2. Betriebswirtschaftslehre

Modulkürzel BWL	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Betriebswirtschaftslehre					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Digital Media (6. Sem), Computer Science International Bachelor (1. Sem), Informatik (1. Sem), Maschinenbau (3. Sem), Wirtschaftsinformatik (1. Sem)					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Fahrzeugelektronik, Fahrzeugtechnik, Industrieelektronik, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Studierende bekommen einen anwendungsorientierten Überblick über die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (BWL). Diese Kenntnisse sind unverzichtbar, um später z. B. eine verantwortungsvolle Rolle in Entwicklungsprozessen übernehmen zu können. Die erworbenen Kompetenzen sind für die Berufsqualifizierung und die Karrieremöglichkeiten von besonderem Wert.					
Lernergebnisse					
Fachkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> • betriebswirtschaftliche Funktionen definieren und in ihren Zusammenhängen beschreiben • konstitutive Entscheidungen (u.a. Gesellschaftsformen, Standortfaktoren) und Unternehmensverbindungen beschreiben und anwenden • wirtschaftswissenschaftliche Prinzip sowie betriebswirtschaftliche Methoden bzw. Verfahren verstehen und anwenden • den Willensbildungsprozess sowie die Planung, Organisation und Kontrolle in Unternehmen differenzieren, bestimmen und beurteilen 					
Methodenkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> • Lösungsansätze zu betriebswirtschaftlichen Problemstellungen im Rahmen von Fallstudien entwickeln, diskutieren und präsentieren • wissenschaftliche Literatur analysieren und diskutieren 					
Sozial- und Selbstkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> • in Kleingruppen sachbezogen argumentieren und die eigene Rolle in Kleingruppen wahrnehmen 					
Inhalt					
Teil 1: Grundlagen					
1 Betriebe und Unternehmen					
2 Ziele, Strategien, Geschäftsmodelle					
3 Rechtsformen					
Teil 2: Managementaufgaben					
4 Organisation					
5 Planung und Kontrolle					
6 Mitarbeiterführung					
Teil 3: Von der Idee zum Verkaufserfolg					
7 Innovationsmanagement					
8 Produktions- und Beschaffungsmanagement					
9 Marketing					
Teil 4: Rechnungswesen					
10 Grundlagen des Rechnungswesens					
11 Externes Rechnungswesen					
12 Kosten- und Leistungsrechnung (KLR)					
13 Investitions- und Finanzplanung					
Literaturhinweise					
<ul style="list-style-type: none"> • Wettengl: <i>Schnellkurs BWL</i>. Weinheim: Wiley, 2015. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit



	60h	90h	0h	150h
--	-----	-----	----	------



2.3. Computational Fluid Dynamics

Modulkürzel CFD	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Computational Fluid Dynamics					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Fahrzeugtechnik, Maschinenbau, Umwelttechnik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Simulationen von Strömungsvorgängen gewinnen in allen Disziplinen der Ingenieurwissenschaften im Entwicklungsprozess immer größere Bedeutung.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Grundgleichungen der Strömungsmechanik (differenziell/integral) • Grundlagen der Finite Volumen Methode • Grundlagen der Simulation turbulenter Strömungen • Kenntnisse der Vorgehensweise bei der Durchführung einer CFD-Simulation (Pre-Processing; Simulation; Postprocessing) Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständiges Durchführen einfacher stationärer und instationärer CFD-Simulationen inklusive aller Schritte der Simulation (Geometriaufbereitung, Vernetzung, Definition der Anfangs- und Randbedingungen, des physikalischen Setup, des numerischen Setup, Durchführung der Simulation, Post-Processing mit Visualisierung, Auswertung und Qualitätskontrolle) • Auswahl geeigneter Simulationsverfahren und Vereinfachungen für eine technische Problemstellung • Beurteilung der Ergebnisse durch strömungsmechanische Grundkenntnisse • Anwendung von Lösungsstrategien bei Problemen während der Simulation 					
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die numerische Strömungsmechanik anhand theoretischer Grundlagen und praktischer Beispiele: Stationäre laminare und turbulente, inkompressible und kompressible Innen- und Außenströmungen (z.B. Automobil aerodynamik) • Berechnung von Temperaturfeldern mit Conjugate Heat Transfer (z.B. Wärmeübertrager) • Strömungen in bewegten Koordinatensystemen Systemen (z.B. Strömungsmaschinen) • Instationäre Strömungen, laminar und turbulent (z.B. Karmansche Wirbelstrasse) 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Laurien, E.; Oertel, H.: <i>Numerische Strömungsmechanik</i>. Springer Vieweg, 2013. • Ferziger, J; Peric, M.: <i>Numerische Strömungsmechanik</i>. Springer, 2008. • Schwarze, R.: <i>CFD-Modellierung : Grundlagen und Anwendungen bei Strömungsprozessen</i>. Springer, 2013. • Lecheler, S.: <i>Numerische Strömungsberechnung : Schneller Einstieg durch ausführliche praxisrelevante Beispiele</i>. Vieweg + Teubner, 2009. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	50h	40h	150h



2.4. Cross Cultural Management

Modulkürzel CCM	ECTS 5	Sprache englisch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Cross Cultural Management					
Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul Energieinformationsmanagement (7. Sem), Energiewirtschaft international (7. Sem)					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Computer Science, Digital Media, Digitale Produktion, Data Science in der Medizin, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Fahrzeugelektronik, Fahrzeugtechnik, Industrieelektronik, Informationsmanagement im Gesundheitswesen, Informatik, Maschinenbau, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs International and intercultural management skills. Soft skills.					
Lernergebnisse Professional competence After the course, participants will be able to- Understand the cultural background and behavior of international business partners, their goals and motivations, develop constructive relationships in the international workplace, deal effectively with partners from all over the world and develop awareness of the dynamics in globalization and international business.- Know the basic facts, and framework conditions of globalization: global markets and the major institutions (like WTO, UN, IMF, OECD), location factors, trade policies, law and the societal environment.- Know the main trade advantages of economic unions (EU), free trade areas (USMCA, ASEAN) and agreements for trade and foreign direct investment (FDI).- Explain the reasons for internationalization of SMEs and MNEs and explain the concept of competitive advantage (Porter's diamond), differentiate strategies of international market entry and company cooperation.- Recognize different approaches in negotiation styles and in dealing with conflicts. Methodological competence - Analysis of the situation/problem: recognize intercultural backgrounds in communication and leadership styles, in decision making, financing, risk management and controlling, marketing and sales- Deal with situations in the international business context and develop solutions for the business case- Reflection and transfer: lessons learnt from the business case Social competence - Organize themselves and their tasks regarding diversity and how to benefit from different views and opinions					
Inhalt The competencies mentioned above will be achieved by pursuing the following topics:- Core intercultural theories regarding business and management- The impact of globalization on organizational cultures- Processes and strategies of internationalization- Business case studies + students' presentations					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Adler, N.: <i>International Dimensions of Organizational Behavior.</i> , 2007. • Deresky, H.: <i>International Management: Managing Across Borders and Cultures.</i> , 2010. • Hofstede, G.: <i>Cultures and Organizations - Software of the Min.</i> , 2010. • Porter, M. E.: <i>The Competitive Advantage of Nations.</i> , 1998. • Schroll-Machl, S.: <i>Doing Business with Germans.</i> , 2002. • Steers, Richard: <i>Management Across Cultures: Developing Global Competencies.</i> , 2013. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.5. Englisch Mittelstufe

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
EM	5	englisch	Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Sommer- und Wintersemester
Modultitel Englisch Mittelstufe				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Digital Media, Digitale Produktion, Energietechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Fahrzeugelektronik, Fahrzeugtechnik, Industrieelektronik, Maschinenbau, Mechatronik, Medizintechnik, Nachrichtentechnik, Produktionsmanagement, Umwelttechnik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs An ever-shrinking world makes the English language an absolute necessity in today's job world. English has an influence, not only on our free-time, but also on our business life. In these courses the student learns both grammar competence and inter-cultural competence. The successful completion of both modules gives students a distinct advantage over their competitors on the job market.				
Lernergebnisse Das Modul "Englisch Mittelstufe" besteht aus den beiden Kursen "Englisch Mittelstufe 1" (=B1) und "Englisch Mittelstufe 2" (=B2). Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Hauptinhalte komplexer Texte zu abstrakten Themen zu ermitteln. Die Studierenden unterhalten sich spontan und fließend mit Muttersprachlern über Inhalte des täglichen Lebens, des aktuellen Politikgeschehens sowie über akademische Inhalte technischer Studiengänge und in Berufssituationen (Business English). Die Studierenden verfügen über das notwendige Wissen um sich klar und detailliert zu einem breiten akademischen Themenspektrum auszudrücken. Sie können technische Zusammenhänge erklären, geschäftliche E-Mails formulieren (EM1) sowie ausführliche schriftliche technische Fortschrittsberichte (progress reports) verfassen. Die Studierenden erläutern Ihren eigenen Standpunkt und analysieren die Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten. Die Studierenden sind sicher im Umgang mit Zeitformen und verwenden diese problemlos in Alltagssituationen. Die Studierenden schreiben und sprechen grammatikalisch korrekte Sätze und können gelesene Grammatik bewerten und verbessern.				
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt seit dem 01.10.2019 durch Behandlung folgender Themen: Englisch Mittelstufe 1 (B1): Geschäftliche E-Mails, Unternehmen und Branchen beschreiben, Lebenslauf und Vorstellungsgespräche, Mathematische Größe und statistische Trends, Maße, Formen und Werkzeuge, Materialien und Fertigungstechnik, Arbeitsprozesse, Anweisungen geben, Vorschläge machen, Fachdiskussionen führen, Sozialer Smalltalk im Arbeitskontext Englisch Mittelstufe 2 (B2): Berufliche Aufgaben und Verantwortlichkeiten im Ingenieursberuf, Projektmanagement, Präsentieren, Verhandlungen, Technische Beschreibungen, Qualitätsprobleme bei Produkten und Maschinen, Technische Zeichnungen, Fahrzeuge und Fahrzeugteile, „False Friends“ und sprachliche Missverständnisse am Arbeitsplatz, Verständliches Englisch im technischen Kontext, Interkulturelle Zusammenarbeit Grammatik: Teil Mittelstufe 1 (B1): Adverbien Komparative und Superlative Verbindungswörter Kausalzusammenhänge Indirekte Fragen Modalverben Bedingungssätze Zukunftsformen Vergangenheitsformen Gegenwartsformen Erzählungen Berichte Teil Mittelstufe 2 (B2): Adjektive und Adverbien Verstärkungswörter Modalverben Redewendungen Passiv Zukunftsformen Vergangenheitsformen Gegenwartsformen Erzählungen Berichte Kontrolliertes Sprechen Wichtig: Um 5 ECTS für dieses Sprachenmodul zu erhalten müssen Mittelstufe 1 und Mittelstufe 2 besucht und bestanden werden. Neben einer Klausur je Teilmodul zählen mündliche (Präsentations-)Leistungen zum Leistungsnachweis.				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Raymond Murphy: <i>English Grammar in Use.</i> , 2015. • Martin Hewings: <i>Advanced Grammar in Use.</i> , 2015. • Michael McCarthy, Felicity O'Dell: <i>Test Your English Vocabulary in Use.</i> , 2007. • David Cotton, David Falvey, Simon Kent: <i>Language Leader.</i> , 2011. • Dozentin/Dozent: <i>Weitere Literaturangaben im Kurs.</i> • Gerlinde Butzphal, Jane Maier-Fairclough: <i>Career Express.</i> , 2010. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS), Seminar (4 SWS)		



Prüfungsform	Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min), Klausur (90 min)			Vorleistung	
Aufbauende Module					
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit	
	120h	30h	0h	150h	



2.6. Fahrzeugkonstruktion 1

Modulkürzel FKON1	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Fahrzeugkonstruktion 1					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Fahrzeugtechnik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Konstruktion im Fahrzeugbau folgt einem durch das Package getriebenem Prozess. Die Geometrien sind, insbesondere im Aufbau, durch Freiformflächen gekennzeichnet. Das Modul vermittelt den grundlegenden Entwicklungsprozess sowie die Darstellungstechniken für Karosserie, Interieur und Exterieur.					
Lernergebnisse Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen: Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> Einfache Bauraumuntersuchungen sowohl manuell als auch mit CAD durchführen Ein in der Automobilindustrie eingesetztes CAD-System zur Flächenmodellierung sicher anwenden Einfache Bauteile im Raum entwickeln Lern- und Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> Konstruktionsmethoden im Fahrzeug(auf)bau insbesondere von Freiformflächen im Karosserierohbau beherrschen Typische fahrzeugkonstruktive Problemstellungen wie z.B. Einbauuntersuchungen sowie Teilkonstruktionen lösen Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> ☑ Selbstständig weitere CA-Module erarbeiten Sozialkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> Im Dialog mit Kunden konstruktive Kompromisslösungen finden 					
Inhalt <ul style="list-style-type: none"> FKON1 (2 SWS) CAD im FZ-Bau (2 SWS) Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"> Produktentstehungsprozess und Produktstruktur im Fahrzeugbau Konstruktionsprozess bei Karosserie-, Exterieur-, Interieurbauteilen Darstellungsrichtlinien von Fahrzeugen und Bauteilen im Linienriß CAD-Methoden im FZ-Bau - Flächenmodellierung Fahrzeugkoordinatensystem Konstruktionsbeispiele manuell und mit CAD einfacher Bauteile im Raum Einbauuntersuchungen Richtlinien und Gesetze Projektbesprechungen 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> Karl-Ludwig Haken: <i>Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik</i>. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2018. Heribert KONITZER, Rainer KRAUTSCHEID, Gudrun SCHEUCH, Christian THEIS: <i>FEE - Fahrzeugtechnik EU, UN (ECE)</i>. Jörg Grabner, Richard Nothhaft: <i>Konstruieren von Pkw-Karosserien</i>. Springer Berlin, Heidelberg, 2006. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung, Labor, Vorlesung, Labor			
Prüfungsform		Klausur (90 min), (60 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module		Fahrzeugkonstruktion 2			
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		120h	30h	0h	150h



2.7. Fahrzeugkonstruktion 2

Modulkürzel FKON2	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Keine Angabe
Modultitel Fahrzeugkonstruktion 2					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Fahrzeugtechnik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs In diesem Modul werden die Einflußfaktoren, welche durch Material, Fertigung, Werkzeugbau, Design, Methoden, auf die Karosserie-, Exterieur- und Interieurkonstruktion Gesetze wirken, beleuchtet.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungsabläufe/Fügefögen verschiedener Teile sinnvoll festlegen • Karosserie-, Interieur- sowie Exterieurteile materialgerecht und fertigungsgerecht auslegen • Toleranzplan erstellen Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeugkonzepte erstellen • Komplexere Fahrzeugteile konstruktiv bearbeiten Sozial- und Selbstkompetenz:					
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung des PEP und Beleuchtung der kompletten Prozeßkette mit allen beteiligten Fachbereichen • Fertigungsgerechte Fahrzeugkonstruktion: Baubarkeit, Montage, Fügefögen, Fügbareit, • Materialgerechte Konstruktion: Materialkonzepte für die Fahrzeugbereiche Rohbau/Karosserie, Interieur, Exterieur • Einflußfaktoren und ihre Bedeutung für die FZ-Konstruktion: FZ-Forschung, Unfallforschung, Akustik, Optik, Haptik, Toleranzmanagement 					
Literaturhinweise Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung, Labor			
Prüfungsform		Klausur (90 min), (60 min)	Vorleistung		
Vorausgesetzte Module		Fahrzeugkonstruktion 1			
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		120h	30h	0h	150h



2.8. Fahrzeugmechanik

Modulkürzel FZME	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Fahrzeugmechanik					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Fahrzeugtechnik, Maschinenbau					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Den mechanischen Aufbau eines Fahrzeugs analysieren • Die Wechselwirkungen und Zusammenhänge zwischen verschiedenen Komponenten und Baugruppen im Fahrzeug untersuchen • Die der Dynamik eines Fahrzeugs zugrunde liegenden Gleichungen erläutern und anwenden • Ein Fahrzeug hinsichtlich seines dynamischen Verhaltens bewerten Lern- bzw. Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Kennwerte eines Fahrzeugs anwenden und bestimmen • Relevante Einflussgrößen auf das dynamische Fahrzeugverhalten identifizieren • Messmethoden zur Bestimmung von Kennwerten beschreiben • Komplexe Fahrzeugsysteme strukturieren Sozialkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung von Lösungsvorschlägen zu gestellten Aufgaben aus der Fahrzeugmechanik in Teamarbeit 					
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Einflussfaktoren auf die Auslegung der Fahrzeugmechanik • Regelkreis Mensch/Fahrzeug/Umwelt • Mechanische Kennwerte/Kenngrößen von Fahrzeugkomponenten wie Reifen, Federn, Dämpfern, usw. und deren Einfluss auf das Gesamtfahrzeugverhalten • Mechanische Kennwerte/Kenngrößen von Fahrzeugbaugruppen wie Vorder-/Hinterachse, Lenkung, Antriebsstrang, Sitze, Karosserie, Regelsysteme, usw. und deren Einfluss auf das Gesamtfahrzeugverhalten • Mechanische Kennwerte/Kenngrößen des Gesamtfahrzeugs und deren Einfluss auf diverse Fahrzeugthemen wie Ride & Handling, Längsdynamik, dynamisches Packaging, Unterbodenfreiheit, Lastkollektive, usw. • Ermittlung der objektiven und subjektiven Kennwerte mittels Messungen und Berechnungen • Einmassenschwinger / Mehrmassenschwinger / Einspurmodell / Gesamtfahrzeugmodell • Aufstellung der Differentialgleichungen für die Mehrmassenschwinger und deren Lösung mittels MatLab Simulink • Längsdynamik: Herleitung der Gleichungen zur Berechnung der Längsdynamik unter Berücksichtigung div. Fahrzeugkomponenten wie Triebstrang, Fahrzeugmasse/-schwerpunkt, Achslastverteilung • Querdynamik: Herleitung der Gleichungen zur Berechnung der Querdynamik; Kenngrößen und Lastfälle in der Querdynamik wie z.B. stationäre Kreisfahrt, Eigenlenkverhalten nach Bergmann, Eigenlenkgradient, Static stability Factor, Lenkungspendeln, usw. • Vertikaldynamik und Straßen: Herleitung der Gleichungen zur Berechnung der Vertikalbewegung; Kenngrößen und Lastfälle in der Vertikaldynamik wie z.B. Heben, Nicken, Wanken, Stuckern, usw.; Einfluss diverser Fahrzeugkomponenten auf die Vertikalbewegung und Optimierung der Fahrzeugkomponenten 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Reimpell, Hoseus: <i>Fahrwerktechnik: Fahrzeugmechanik</i>. Vogel Verlag, 1992. • Haken: <i>Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik</i>. Hanser Verlag, 2015. • Mitschke, Wallentowitz: <i>Dynamik der Kraftfahrzeuge</i>. Springer Vieweg, 2014. • Schindler: <i>Fahrdynamik</i>. Expert Verlag, 2012. • Heißing, Ersoy, Gies: <i>Fahrwerkhandbuch</i>. Springer Vieweg, 2013. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.9. Getriebetechnik (Industrie u. Energie)

Modulkürzel GETMB	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Getriebetechnik (Industrie u. Energie)					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Fahrzeugtechnik, Maschinenbau					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Getriebe gehören zu den Kerngebieten des Maschinenbaus. Auch in Zeiten von elektrischer Antriebstechnik und elektronischer Steuerungen ist die mechanische Leistungsübertragung in vielen Anwendungen in der produzierenden Industrie, im Anlagenbau und bei der Energieerzeugung bzw. Energieumwandlung unverzichtbar. Dabei nehmen Zahnradgetriebe, teilweise auch kombiniert mit hydrodynamischen Komponenten, einen breiten Raum ein.					
Lernergebnisse <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse der geometrischen Grundlagen der Evolventenverzahnung sowie deren Tragfähigkeitsgrenzen ermöglichen mit Hilfe von Rechenprogrammen das Berechnen solcher Verzahnungen und ihre Optimierung - Auslegen von Getriebesystemen für unterschiedliche Anforderungen in Industrie- und Energieanlagen - Erkennen und Beurteilen von Schäden an Zahnradgetrieben und Erarbeiten von Maßnahmen zur Schadensvermeidung - Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für Zahnräder unter Berücksichtigung von technischen und wirtschaftlichen Kriterien 					
Inhalt <ul style="list-style-type: none"> - Geometrie der Evolventenverzahnung - Grundlagen der Tragfähigkeitsberechnung - Schmierung - Planetengetriebe - Zahnradherstellung - Getriebesysteme - Hydrodynamische Wandler und Kupplungen in Industriegetrieben 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Linke, Heinz: <i>Stirnradverzahnung</i>. Hanser Verlag, 2010. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (2 SWS), Labor (1 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min), Klausur (90 min)		Vorleistung	
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		75h	75h	0h	150h



2.10. Mehrkörpersimulation

Modulkürzel MKS I	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Mehrkörpersimulation					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Fahrzeugtechnik, Maschinenbau					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • mit Hilfe moderner Verfahren Bewegungssimulationen durchführen und deren Ergebnisse durch Handrechnungen stichpunktartig überprüfen. • die daraus resultierenden Informationen in ihren Konstruktionsentwürfen berücksichtigen 					
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung folgender Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion von ungleichförmig übersetzenden Getrieben (Koppelgetrieben), z. B. in Form von allgemeinen vier- und sechsgliedrigen Getrieben, Pilgerschritt- und Malteserkreuzgetrieben • Berechnung der Übertragungsfunktionen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Kräfte markanter Getriebepunkte mit Hilfe der klassischen Getriebetechnik • Simulation, Berechnung und Animation der Getriebe mit Hilfe von „SolidWorks-Motion“ 					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • Volmer: <i>Getriebetechnik, Grundlagen</i>. Technik, 1995. • Volmer: <i>Getriebetechnik, Kurvengetriebe</i>. Technik, 1989. • Volmer: <i>Getriebetechnik, Koppelgetriebe</i>. Technik, 1979. • Kerle, Pittschellis, Corves: <i>Einführung in die Getriebelehre, Analyse und Synthese ungleichförmig übersetzender Getriebe</i>. Teubner, 2007. • Volmer: <i>Getriebetechnik, Aufgabensammlung</i>. Technik, 1971. • Holzmann, Meyer, Schumpich: <i>Technische Mechanik, Kinematik und Kinetik</i>. Teubner, 2006. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung		
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		60h	90h	0h	150h



2.11. Physikalisch-Technisches Labor

Modulkürzel	ECTS	Sprache	Art/Semester	Turnus
PTLA	5	deutsch	Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Sommer- und Wintersemester
Modultitel Physikalisch-Technisches Labor				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Fahrzeugtechnik, Maschinenbau				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Ingenieur-wissenschaftliche Grundlagen sind für Konzeption, Entwicklung, Umsetzung, Test und Wartung von technischen Geräten und Anlagen unerlässlich. Diese Kenntnisse fundieren im beruflichen Alltag Entscheidungs-findungen. Interdisziplinäre Projekte erfordern aufgrund der komplexen technischen Systeme grundlegende Kenntnisse auf den Gebieten der Elektro-, Mess- und Regelungstechnik, der Dynamik und Strömungsmechanik sowie der Thermodynamik.				
Lernergebnisse Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none">• Elektrotechnik-/Messtechnik-Labor<ul style="list-style-type: none">• Gerätekunde: Erlernen der Bedienung und Handhabung von verschiedenen Vielfachmessgeräten und Oszilloskop; Messung von stationären und transienten Größen; Berechnung von Messfehlern; Messung von Mischspannungen mit verschiedenen Messgeräten und Vergleich der Ergebnisse.• Aufbau von R-L-C-Netzwerken und Messung verschiedener Größen bei Gleich- und Wechselspannung• Aufbau eines R-L-Filters mit PWM-Ansteuerung; Messung der Signale und Ermittlung der Effektivgrößen• Vermessung der Schaltzeiten und des Prellverhaltens eines Relais mit Hilfe der Speicherfunktion eines Oszilloskops• Aufbau einer Brückenschaltung; theoretischer und praktischer Abgleich der Brücke; DMS in Brücke vermessen und testen• Messung von Kennlinien an einer realen Spannungsquelle; messtechnische Ermittlung der relevanten Größen• Thermodynamiklabor<ul style="list-style-type: none">• Wärmepumpe: Kennenlernen des Aufbaus der Anlage, Vermessung und Bilanzierung der Anlage bei unterschiedlichen Randbedingungen (COP-Bestimmung), CO₂- und Primärenergiebilanzierung• Heizkraftwerk der Fernwärme Ulm GmbH: Kennenlernen der wichtigsten Anlagenteile (Wasseraufbereitung, Kesselspeisepumpe, Rostfeuerung, Dampferzeuger, Turbine, Fernwärmeauskopplung, Leitwarte). Vollständige Bilanzierung des Biokessels mit den Messwerten des jeweiligen Betriebs.• Dieselmotor: Kennenlernen der Messtechnik und der Infrastruktur des Motorprüfstands, Messung der Energieströme, Kennfeldvermessung, Indizierung (p-v-Diagramm, Arbeits-, Leistungs- und Wirkungsgradbestimmung), Variation der Vor- und Nacheinspritzungen und des Zündzeitpunkts• Strukturdynamiklabor<ul style="list-style-type: none">• Durchführung von Experimentellen Modalanalysen mit verschiedenen Methoden zur Bestimmung des modalen Modells• Dämpfungsmessung an verschiedenen Objekten mit verschiedenen Methoden (viskose Dämpfung und Coulomb*sche Reibung)• Berechnung der Schwingungsantwort auf Basis modaler Parameter und Vergleich mit Messergebnissen an einem Fahrzeugmodell• Zusammenhang zwischen Eigenformen und modaler Anregbarkeit herstellen• Methoden zur Schwingungsreduzierung verstehen• Schwingungen interpretieren und überwachen mit Hilfe verschiedener Darstellungsarten und Messsensorik• Auswuchten mit Hilfe graphischer und analytischer Verfahren• Strömungslehrelabor<ul style="list-style-type: none">• Windkanal: Messung von Auftriebs- und Widerstandskraft eines Modellfahrzeugs bei unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten. Strömungsvisualisierung z.B. mittels Nebelsonde. Anwendung von Ähnlichkeitskennzahlen zum Skalieren von Modellergebnisse auf Großausführungen.• Strömungsverluste: Messung der Druckverluste verschiedener Leitungssysteme und Absperrorgane. Messung des Volumenstromes mit einer Normblende und Vergleich mit weiteren Messmethoden zur Volumenstrommessung.• Hydraulische Strömungsmaschinen (wechselnd Kreiselpumpe oder Kaplan-turbine):<ul style="list-style-type: none">- Kreiselpumpe: Bestimmung von spezifischer Stutzenarbeit und Wirkungsgrad, Kennfelderstellung, Ursachen und Auswirkungen von Kavitation, Kennenlernen von Reihen- und Parallelschaltung- Kaplan-turbine: Bestimmung von Propeller-Kurven, Wirkungsgradermittlung, "On-Cam" -Kennlinie doppelt regulierte Maschinen, Einheitskennfeld, Kavitationsbeobachtungen• Regelungstechniklabor<ul style="list-style-type: none">• Einführung in die rechnerunterstützte Auslegung und den Entwurf von Regelkreisen• Anwendung praktischer Einstellverfahren zur Parametrierung von P-, PI- und/oder PID-Reglern z.B. nach Ziegler-Nichols				



- Empirische Modellierung und Streckenidentifikation einer unbekanntem Strecke z.B. mit den Verfahren nach Strejc, Ormann und/oder nach Methode der Zeitprozentkennwerte
- Reglerauslegung mit Matlab nach erfolgreicher Streckenidentifikation
- Anwendung unterschiedlicher Verfahren zur Reglerauslegung und - Optimierung mit Matlab z.B. mit Hilfe des vereinfachten Nyquist-Verfahrens, des WOK-Verfahrens, des Betragsoptimums, [2]

Lern- und Methodenkompetenz

- Übertragung von theoretischen Zusammenhängen auf praktische Anwendungen
- Verständnis für Messgenauigkeit und Messfehler entwickeln

Selbstkompetenz

- Das selbstorganisierte Arbeiten wird geübt
- Teamfähigkeit: durch Gruppenarbeit beim Durchführen von Laborversuchen lernen die Studierenden miteinander zu arbeiten

Sozialkompetenz

- Anleitung von Kleingruppen bei der Durchführung von Laborversuchen mit didaktischer Aufbereitung (Tutor*innen)
- Integration und Engagement in Teams

Regelungstechniklabor

- Einführung in die rechnerunterstützte Auslegung und den Entwurf von Regelkreisen
- Anwendung praktischer Einstellverfahren zur Parametrierung von P-, PI- und/oder PID-Reglern z.B. nach Ziegler-Nichols
- Empirische Modellierung und Streckenidentifikation einer unbekanntem Strecke z.B. mit den Verfahren nach Strejc, Ormann und/oder nach Methode der Zeitprozentkennwerte
- Reglerauslegung mit Matlab nach erfolgreicher Streckenidentifikation
- Anwendung unterschiedlicher Verfahren zur Reglerauslegung und - Optimierung mit Matlab z.B. mit Hilfe des vereinfachten Nyquist-Verfahrens, des WOK-Verfahrens, des Betragsoptimums, [2]

Lern- und Methodenkompetenz

- Übertragung von theoretischen Zusammenhängen auf praktische Anwendungen
- Verständnis für Messgenauigkeit und Messfehler entwickeln

Selbstkompetenz

- Das selbstorganisierte Arbeiten wird geübt
- Teamfähigkeit: durch Gruppenarbeit beim Durchführen von Laborversuchen lernen die Studierenden miteinander zu arbeiten

Sozialkompetenz

- Anleitung von Kleingruppen bei der Durchführung von Laborversuchen mit didaktischer Aufbereitung (Tutor*innen)
- Integration und Engagement in Teams

Inhalt

Elektrotechnik-/Messtechnik-Labor (1 SWS)

Thermodynamiklabor (1 SWS)

Strukturdynamiklabor (1 SWS)

Strömungslehrelabor (1 SWS)

Regelungstechniklabor (1 SWS)

Literaturhinweise

- Holzmann; Meyer; Schumpich: *Technische Mechanik - Kinematik und Kinetik*. 13. Auflage, Stuttgart: Springer - Vieweg, 2019.
 - Maia, N. M. M.; Silva, J. M. M.: *Theoretical and Experimental Modal Analysis*. SRP Research Studies Press Ltd., 1998.
 - Kuttner: *Praxiswissen Schwingungsmesstechnik*. Springer - Vieweg, 2015.
 - Lutz, H.; Wendt, W.: *Taschenbuch der Regelungstechnik*. Europa-Lehrmittel, 2021.
 - Bohl, W., Elmendorf, W.: *Technische Strömungslehre*. Würzburg: Vogel, 2008.
 - Hahne, E.: *Technische Thermodynamik: Einführung und Anwendung*. De Gruyter Oldenbourg, 2010.
 - *Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.*
- Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Labor			
Prüfungsform		Vorleistung	sonstiger Leistungsnachweis	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	0h	75h	75h	150h



2.12. Praxisprojekt

Modulkürzel PRAK	ECTS 28	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Praxisprojekt				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Fahrzeugtechnik, Maschinenbau				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Im Studium erworbene Kenntnisse und Kompetenzen werden auf industrielle Fragestellungen angewendet. Der Einblick in industrielle Abläufe und die Teamarbeit in einer Organisationsstruktur (Team, Abteilung) stellen einen zentralen Aspekt der Ingenieurausbildung dar und werden direkt im Unternehmen vor Ort erlernt.				
Lernergebnisse Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Im Studium erworbene Kompetenzen auf industrielle Problemstellungen im Maschinenbau bzw. in der Fahrzeugtechnik anwenden und bewerten. • Projekte planen, spezifizieren, durchführen, bewerten und kommunizieren. Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Projektarbeit planen und im Team durchführen. • Industrielle Abläufe verstehen, bewerten und diskutieren • Ergebnisse präsentieren und diskutieren • Meilensteinpläne aufstellen und einhalten Sozial- und Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Gemeinsames ingenieurmäßiges Lösen von Aufgabenstellungen in Teamarbeit • Planen, Organisieren und Kommunizieren von Aufgaben und Ergebnissen • Präsentation eines wesentlichen Teilprojekts vor Kommilitonen und dem Betreuer im Praktikantenseminar; Diskussion der Ergebnisse 				
Inhalt <ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitende Veranstaltung. Erwerb fachspezifischer Kenntnisse in einem Fachgebiet des Maschinenbaus bzw. der Fahrzeugtechnik. • Praxisphase in einem Unternehmen • Nachbereitende Veranstaltung: Präsentation, Dokumentation und Bewertung eines bearbeiteten Projekts während der Praxisphase 				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • <i>Literaturangaben erfolgen im Rahmen der Veranstaltung.</i> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Seminar (0.5 SWS), Projektarbeit			
Prüfungsform		Vorleistung	Bericht, Referat	
Aufbauende Module				
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	0h	0h	840h	840h



2.13. Projektarbeit

Modulkürzel PROJ	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Sommer- und Wintersemester
Modultitel Projektarbeit				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Fahrzeugtechnik, Maschinenbau				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Mit der Projektarbeit wird die / der Studierende zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten hingeführt.				
Lernergebnisse Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • weitgehend selbstständige Konstruktion, Programmierung, Berechnung/Simulation • Planung und Durchführung von Versuchen • Analyse von Ergebnissen • Bewertung und Auswahl geeigneter Lösungen • Verfassen eines Berichts über ein umfassenderes Thema • Präsentation von Lösungen und Ergebnissen Methodenkompetenz (je nach Aufgabenfeld): <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können wissenschaftliche Methoden auf eine gegebene, begrenzte technische Aufgabenstellung anwenden und die Aufgabe in einem vorgegebenen Zeitrahmen bearbeiten. Sozial- und Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständiges, reflektiertes, wissenschaftliches Arbeiten • wissenschaftliches Arbeiten im Team • zeitliches Planen von kleineren Projekten 				
Inhalt Die Themen für die Projektarbeiten werden durch Aushang vorgestellt („interne Themen“). Der Studierende kann selbst ein Thema vorschlagen bzw. sich über ein Thema aus der Industrie informieren („externe Themen“). Externe Themenvorschläge müssen von der Firma formuliert vorliegen. Der/die betreuende Professor/in oder der Prüfungsausschuss prüft u.a. ob die Aufgabenstellung den Anforderungen an eine Projektarbeit genügt. Die Absprachen über Aufgabenstellung, Durchführung, Bearbeitungsbeginn und -ende erfolgen mit dem Betreuer. Eine Verlängerung der Bearbeitungsdauer bis zu Beginn des folgenden Semesters ist mit Zustimmung des/der Betreuers/Betreuerin möglich. Die Bearbeitung eines externen Themas ist nur einmal entweder bei der Projektarbeit oder der Bachelorarbeit möglich. Der Arbeitsumfang der Projektarbeit beträgt ca. 150 h. Dabei zählt die Einarbeitungszeit für benötigte Hilfsmittel, z.B. Software-Programme nicht mit. Das Kolloquium bezieht sich im Wesentlichen auf den Inhalt der Projektarbeit. Zum Kolloquium sollte die schriftliche Ausarbeitung vorliegen. Kolloquium und Ausarbeitung müssen bis Ende des 6. bzw. Anfang des 7. Lehrplansemesters abgelegt bzw. abgegeben werden				
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • <i>Literaturangaben erfolgen im Rahmen der Veranstaltung.</i> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform	Projektarbeit (1 SWS)			
Prüfungsform	Bericht, Referat	Vorleistung	Studienarbeit (150 min)	
Aufbauende Module	Bachelorarbeit			
Modulumfang	Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
	5h	145h	0h	150h



2.14. Robotik

Modulkürzel ROBO	ECTS 5	Sprache	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO	Turnus Keine Angabe
Modultitel Robotik				
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Energieinformationsmanagement, Elektrotechnik und Informationstechnik, Energiewirtschaft international, Fahrzeugtechnik, Industrieelektronik, Maschinenbau, Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik				
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Erfolgsgeschichte des Roboters ist nicht mehr aufzuhalten. Hohe Qualitätsansprüche und Kostenreduktion in der Produktion aller Branchen spielen dabei eine zentrale Rolle. Über eine Million Industrieroboter wurden schon 2009 weltweit eingesetzt und die Zuwachsraten sind gigantisch. Ob in der Großserienproduktion der Automobilindustrie, im Pharmabereich oder auch in der Einzelfertigung spielen Roboter immer mehr eine zentrale Rolle. Absolventinnen und Absolventen der technischen Studiengänge werden sich in Ihrem Berufsleben mit sehr großer Wahrscheinlichkeit immer mehr mit dieser Technologie beschäftigen müssen. Das Wahlfach soll den Studierenden die Möglichkeit bieten, sich diesem Automatisierungstrend zu öffnen und sich so auf das Thema Robotik vorzubereiten. Neben theoretischen Ausführungen in der Vorlesung wird der Stoff durch Laborveranstaltungen im Institut für Fertigungsverfahren und Werkstoffprüfung an Robotern und Bildverarbeitungseinrichtungen vertieft.				
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung der Einsatzbereiche von Robotern • Bewertung der Bildverarbeitung für den Robotereinsatz • Programmierung von Robotern • Spezifische Kenngrößen des Verfahrens Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Beurteilungsvermögen bezüglich der Robotik • Entscheidungsfindung unter technologischen, wirtschaftlichen sowie sicherheitstechnischen Gesichtspunkten Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Fertigkeiten in der praktischen Anwendung in der Robotik 				
Inhalt Der Erwerb der genannten Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgt durch die Behandlung der folgenden Themen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung <ol style="list-style-type: none"> a. Markt und Motivation b. Geschichte 2. Grundlagen <ol style="list-style-type: none"> a. Definition b. Kennzeichen eines Roboters u. Aufbau c. Koordinatensysteme u. -transformation d. Greifer e. Einführung in die Bildverarbeitung inkl. Labor 3. Steuerung & Programmierung <ol style="list-style-type: none"> a. Steuerung u. Informationsfluss b. Programmierverfahren und Sprachen c. Programmierung am Roboter im Labor 4. Sicherheit 5. Hersteller & Integratoren 				
Literaturhinweise Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.				
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)		
Prüfungsform		Klausur (90 min)	Vorleistung	
Aufbauende Module				
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit
		60h	90h	0h
				Gesamtzeit
				150h



2.15. Seminar zur Bachelorarbeit

Modulkürzel SBCAR	ECTS 3	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus Keine Angabe
Modultitel Seminar zur Bachelorarbeit					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Fahrzeugtechnik, Maschinenbau					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die zielgruppenorientierte Präsentation, Diskussion und Verteidigung von Ergebnissen ist essentiell für den Erfolg eines technischen Projekts im Berufsalltag. In einem oftmals engen zeitlichen Rahmen muss ein komplexer technischer Vorgang in stark gekürzter Form präsentiert werden und dabei trotzdem eine sinnvolle Struktur des Vortrags gewahrt bleiben.					
Lernergebnisse Fachkompetenz: • ein umfangreiches und komplexes technisches Thema vor einem Publikum präsentieren • in einer Diskussion die eigenen Ergebnisse erläutern und ggf. verteidigen Lern- bzw. Methodenkompetenz: • ein umfangreiches und komplexes technisches Thema sinnvoll strukturieren • unter Berücksichtigung des vorgegebenen Zeitrahmens eine auf die jeweilige Zielgruppe ausgerichtete Präsentation erstellen • unterschiedliche Medien in der Präsentation angemessen nutzen • rhetorische Grundregeln beherrschen Selbst- und Sozialkompetenz: • mit einem Publikum interagieren und diskutieren • die eigene Meinung vertreten und sinnvoll argumentieren • die Meinung und Expertise anderer akzeptieren und nutzen, um zu einem besseren Ergebnis zu gelangen • zeitliche Vorgaben und sonstige Rahmenbedingungen berücksichtigen					
Inhalt Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens mit anschließender Diskussion.					
Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> • <i>Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.</i> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Seminar			
Prüfungsform				Vorleistung	Bericht
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		5h	85h	0h	90h



2.16. Simulation hydraulischer Systeme

Modulkürzel SIHS	ECTS 5	Sprache deutsch	Art/Semester Wahlpflichtmodul, siehe StuPO		Turnus nur Sommersemester
Modultitel Simulation hydraulischer Systeme					
Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul Fahrzeugtechnik, Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik					
Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs Die Hydraulik ist in vielen Branchen und Anwendungen der antriebstechnische Schlüssel für Hochleistungsantriebe. Mit zunehmender Integration von Mikroelektronik und Computern in Maschinen, Anlagen und Prozessen der industriellen, naturwissenschaftlichen und medizinischen Praxis eröffnen sich vielfältige Möglichkeiten der Steuerungstechnik, Prozessdatenverarbeitung und -identifikation. Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Grundlagen mathematisch-physikalischer Modellbildung mechanischer, hydraulischer und elektromagnetischer Systeme sowie die Anwendung der Simulation im Rahmen eines kommerziellen Simulationsprogramms (MATLAB SIMULINK) sowie eines Open-Source Simulationsprogramms (SCILAB XCOS) vermittelt.					
Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden					
Fachkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> • die physikalischen Grundlagen von Massen- und Energieerhaltung und konstitutiven Beziehungen verstehen und in Modellgleichungen umsetzen • die Dynamik hydromechanischer Komponenten mathematisch beschreiben, systematisch im Systemverbund darstellen und simulieren • die Dynamik elektromagnetischer Aktuatoren mathematisch beschreiben, systematisch im Systemverbund darstellen und simulieren 					
Methodenkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> • physikalische Teilstrukturen mittels Blockschaltbildern zu Gesamtstrukturen zusammenführen • Modelle der Gesamtstrukturen im Rahmen von MATLAB-SIMULINK und SCILAB-XCOS (Open Source) aufbauen und simulieren • die numerische Lösung von Differenzialgleichungen mittels der Methoden von Euler, Heun und Runge-Kutta verstehen • die Grenzen der numerischen Methoden erkennen und sinnvolle Solver/Schrittweiten auswählen • automatisierte Simulationsrechnungen mit Parametervariation mittels Skriptfiles durchführen • Postprozess-Darstellung der Simulationsergebnisse in Skriptfiles programmieren 					
Sozial- und Selbstkompetenz					
<ul style="list-style-type: none"> • sich aktiv in Kleingruppen einbringen und Lösungen gemeinsam erarbeiten • fachliches Selbstvertrauen entwickeln durch physikalisches Verständnis über systematische Modellbildung sowie Anwendung der Simulationssoftware in den Übungen 					
Inhalt					
Das Modul 'Simulation hydraulischer Systeme' gliedert sich in 1. Einführung 2. Physikalische Grundlagen 3. Einführung Simulation (MATLAB SIMULINK) 4. Hydraulik Modellbildung 5. Zylinderantrieb Modellbildung 6. Zylinderantrieb Simulation (MATLAB SIMULINK) 7. Numerische Lösung von Differenzialgleichungen 8. Simulationsübung 9. Elektromagnet - Modellbildung 10. Elektromagnet - Modellbildung und Simulation 11. Open Source Simulation (SCILAB XCOS) 12. Simulationstools 13. Zusammenfassung und Übung 14. Klausur					
Literaturhinweise					
<ul style="list-style-type: none"> • Scherf, Helmut: <i>Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme</i>. Oldenbourg, 2010. Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.					
Lehr- und Lernform		Vorlesung (4 SWS)			
Prüfungsform		sonstiger Leistungsnachweis		Vorleistung	
Aufbauende Module					
Modulumfang		Präsenzzeit	Selbststudium	Praxiszeit	Gesamtzeit
		50h	50h	50h	150h