

# Modulhandbuch gesamt

## Mechatronik Bachelor (M.Eng.)

Stand: 15.09.2020

### Modulübersicht

MECB110	Höhere Mathematik 1
MECB120	Technische Mechanik 1
MECB130	Elektronik 1
MECB140	Informatik 1
MECB150	Werkstoffkunde
MECB210	Höhere Mathematik 2
MECB220	Technische Mechanik 2
MECB230	Elektronik 2
MECB240	Informatik 2
MECB250	CAD / Bauelemente
MECB310	Höhere Mathematik 3
MECB320	Technische Mechanik 3
MECB330	Elektronik 3
MECB340	Mikrocomputertechnik
MECB350	Entwicklung/Produktion 1
MECB410A	Mikrotechnologie 1
MECB410B	Robotik und Bionik 1
MECB410C	Aeronautical Engineering 1
MECB410D	Thermodynamik und Strömungslehre
MECB420	Wahlmodul 1
MECB430	Regelungstechnik
MECB440	Aktoren und Sensorik
MECB450	Entwicklung/Produktion 2
MECB510	Praxisvorbereitung
MECB520	Praxistätigkeit
MECB530	Praxisnachbereitung
MECB610A	Mikrotechnologie 2
MECB610B	Robotik und Bionik 2
MECB610C	Aeronautical Engineering 2
MECB610D	Grundlagen der Kälte- und Klimatechnik
MECB620	Wahlmodul 2
MECB630	Entwicklungsprojekt
MECB640	Industrielle Mechatronik
MECB650	Qualitätsmanagement/Qualitätssicherung
MECB710	Informationstechnik
MECB720	Mechatronische Systeme in der Automatisierung
MECB730	Bachelorthesis-Vorbereitung
MECB740	Abschlusskolloquium und Bachelorthesis

**Modulname: Höhere Mathematik 1**  
**Lineare Algebra und Analysis 1**

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB110
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky
Modulumfang (ECTS):	6 CPs (75 h Präsenzzeit, 105 h Eigenstudium)
Einordnung (Semester):	erstes Fachsemester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Beherrschen der Schulmathematik
Voraussetzungen nach SPO:	keine
<p>Kompetenzen:</p> <p>Nach einem erfolgreichen Abschluss dieser Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ist der Studierende in der Lage, mit komplexen Zahlen zu rechnen, die komplexen Zahlen in verschiedene Darstellungsarten umzurechnen, sowie die Rechenoperationen der komplexen Zahlen zu interpretieren,</li> <li>• beherrscht der Studierende das Rechnen mit Vektoren und versteht die Rechenoperationen Skalarprodukt, Vektorprodukt und Spatprodukt,</li> <li>• kann der Studierende die Vektorrechnung auf geometrische Objekte anwenden und geometrische Objekte mit Hilfe der Vektorrechnung darstellen,</li> <li>• ist der Studierende in der Lage, lineare Gleichungssysteme mit Hilfe von elementaren Zeilenumformungen zu lösen und die Lösungsmenge in vektorieller Form darzustellen, sowie die Dimension des Lösungsraums anzugeben,</li> <li>• kann der Studierende den Grenzwertbegriff interpretieren und ist in der Lage, Grenzwerte von Zahlenfolgen und Funktionengrenzwerte zu bestimmen,</li> <li>• kennt der Studierende die grundlegenden Eigenschaften von Funktionen wie Stetigkeit, Monotonie, Nullstellen, Asymptoten, Polstellen,</li> <li>• kennt der Studierende die Eigenschaften von Polynomen, gebrochenrationalen Funktionen, trigonometrischen Funktionen, Exponentialfunktionen und Logarithmen, Hyperbelfunktionen und von den zugehörigen Umkehrfunktionen.</li> <li>• beherrscht der Studierende die Differenzialrechnung für Funktionen einer Variablen und die Ableitungsregeln und kann die Differenzialrechnung bei Grenzwertberechnungen (Regel von l'Hospital) und Extremwertaufgaben anwenden.</li> </ul> <p>Der Studierende beherrscht die Vorlesungsinhalte soweit, dass er diese mathematischen Kenntnisse in den ingenieurwissenschaftlichen Vorlesungen wie z. B. Elektronik und Technische Mechanik sicher anwenden kann.</p>	
<p>Prüfungsleistungen:</p> <p>Benotete, schriftliche Klausur, Dauer 120 Minuten</p>	
<p>Verwendbarkeit:</p> <p>Die in diesem Modul vermittelten mathematischen Kompetenzen werden in ingenieurwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen wie Elektronik oder Technische Mechanik eingesetzt. Dieses Modul ist inhaltliche Grundlage für die Module Höhere Mathematik 2 und Höhere Mathematik 3.</p>	

<b>Lehrveranstaltung: Höhere Mathematik 1</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB111
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky
Umfang (SWS):	5 SWS
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen, algebraische Normalform, trigonometrische Darstellung, Exponentialform, Argument und Betrag einer komplexen Zahl, Fundamentalsatz der Algebra, Nullstellen von reellen oder komplexen Polynomen, Umrechnung der Darstellungsarten, Gauß'sche Zahlenebene, Interpretation von Addition und Multiplikation in der Gauß'schen Zahlenebene, n-te Wurzel einer komplexen Zahl</li> <li>• Vektorrechnung im <math>\mathbb{R}^2</math>, <math>\mathbb{R}^3</math> und <math>\mathbb{R}^n</math>, Rechenoperationen für Vektoren, Rechengesetze, Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt, lineare Unabhängigkeit, Basis, Orthonormalbasis, Projektion eines Vektors</li> <li>• Analytische Geometrie, Geraden und Ebenen im <math>\mathbb{R}^2</math> und <math>\mathbb{R}^3</math>, Parameterdarstellung, Koordinatendarstellung, Hesse'sche Normalform, Schnitte von Geraden und Ebenen, Schnittwinkel und Abstände</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme, elementare Zeilenumformungen, Rang einer Matrix, Lösungsmengen von linearen Gleichungssystemen</li> <li>• Zahlenfolgen und Grenzwerte</li> <li>• Eigenschaften von Funktionen, Nullstellen, Monotonie, Polstellen, Asymptoten, Verschiebung parallel zu Koordinatenachsen, Funktionengrenzwert, Stetigkeit von Funktionen, Extremwerte, Wendepunkte, Umkehrfunktionen,</li> <li>• elementare Funktionen, Polynome, gebrochen-rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen und deren Umkehrfunktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus, Hyperbelfunktionen,</li> <li>• Differenzialrechnung für Funktionen einer Variablen, Sekanten und Tangentensteigung, Differenzen- und Differenzialquotient, Ableitungsregeln, Regel von l'Hospital, Extremwertaufgaben</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	
Lothar Papula: <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i> , Band 1-3, Springer	
Thomas Westermann: <i>Mathematik für Ingenieure</i> , Springer	
Klaus Dürschnabel: <i>Höhere Mathematik</i> , Teubner Lehrbücher	
Anmerkungen:	
-	

**Modulname: Technische Mechanik 1 (Statik)**

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB120
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	1
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundkenntnisse Mathematik und Physik
Voraussetzungen nach SPO:	keine
Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden ruhende mechanische Systeme analysieren, beschreiben und die Kräfte und Momente unter statischen Bedingungen berechnen, indem sie lernen, mechanische Bauteile und Systeme in statische Modelle zu überführen und für diese Modelle mathematische Gleichungen zu formulieren und zu lösen, um mechanische Problemstellungen mit ingenieurwissenschaftlichen Mitteln und Methoden bearbeiten zu können. Dazu gehören die Grundbegriffe der Statik, das Wechselwirkungsgesetz, die Beschreibung von Kräften, Kräftegruppen und verteilten Lasten mittels der Vektorrechnung, Kräfte- und Momentengleichgewichte, die Bestimmung von Lagerreaktionen und Schnittkräften an Trag- und Fachwerken, die Berechnung von Massenschwerpunkten, Reibungskräfte nach Coulomb sowie das Prinzip der virtuellen Arbeiten.</p>
Prüfungsleistungen:	<p>Benotete schriftliche Modulprüfung von 120 Min. Dauer. Die Modulnote von MECB120 entspricht der Note von MECB121</p>
Verwendbarkeit:	<p>Grundlage für die ingenieurtechnische Behandlung mechanischer Systeme in Beruf und Praxis, in der Lehre für die Technische Mechanik 2 (Festigkeitslehre) und 3 (Dynamik).</p>

<b>Lehrveranstaltung: Technische Mechanik 1 (Statik)</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB121
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Martin Simon
Umfang (SWS/ECTS):	5 SWS / 6 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übung
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<p>Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Grundlagen der Statik in der technischen Mechanik behandelt. Die Themen umfassen folgende Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Statik</li> <li>- Kräfte, Momente, Vektoren</li> <li>- Ebene und räumliche Statik</li> <li>- Zentrale Kraftsysteme und allgemeine Kraftsysteme</li> <li>- Kräfte- und Momentengleichgewichte</li> <li>- Lagerreaktionen und Gelenkkkräfte</li> <li>- Tragwerke, Fachwerke</li> <li>- Schnittkräfte an einteiligen und mehrteiligen Tragsystemen</li> <li>- Belastung durch einzelne und verteilte Lasten</li> <li>- Berechnung von Schwerpunkten</li> <li>- Reibungsgesetz nach Coulomb, Seilhaftung und Seilreibung</li> <li>- Prinzip der virtuellen Arbeiten</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnell, W., Groß, D., Hauger, W.: „Technische Mechanik 1“</li> <li>- Hagedorn: „Technische Mechanik 1“</li> </ul>
Anmerkungen:	-

## Modulname: Elektronik 1 – Gleichstromlehre

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB130
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Christof Krülle
Modulumfang (ECTS):	5 CP (75 h Präsenz und 75 h Selbststudium)
Einordnung (Semester):	1
Inhaltliche Voraussetzungen:	Kenntnisse der Grundlagen der Mathematik und Physik, insbesondere gekoppelte Gleichungssysteme, Ableiten, Extremwertbestimmung, Integrieren, Grenzwert-Betrachtungen, elektrische und magnetische Felder.
Voraussetzungen nach SPO:	Keine
Kompetenzen:	Nach einem erfolgreichen Abschluss ist der Studierende in der Lage, Modelle und Beschreibungen elektronischer Schaltungen hinsichtlich deren Gleichstromverhaltens selbstständig zu erstellen und auszuwerten. Diese Kenntnisse sind Basis für alle weiterführenden Betrachtungen in der Elektronik: Die Studierenden können selbstständig elektronische Schaltungen bewerten und auch entwerfen und den Einsatz elektronischer Schaltungen später in der Berufspraxis umsetzen. Ebenso können die Studierenden elektronische Schaltung mit Hilfe des Programms LTSPICE simulieren und die Ergebnisse hinsichtlich der Funktion bewerten.
Prüfungsleistungen:	Modulprüfung als Terminfach von 90 min Dauer bewertet. Die Modulnote für MECB130 entspricht der Note von MECB131. Die Kenntnisse und Kompetenzen im Labor MECB132 werden im Rahmen einer 20 minütigen Übungsaufgabe ohne Note geprüft.
Verwendbarkeit:	Die Inhalte des Moduls Elektronik 1 enthalten grundlegende Kenntnisse der Elektronik wie Knoten- und Maschensätze und die Anwendung von Lösungsstrategien für die Analyse von elektronischen Schaltungen (Knotenspannungs-Analyseverfahren); ferner spielt die mathematische Beschreibung von Bauteilen eine große Rolle. Das Beherrschen dieser Inhalte gilt als Voraussetzung für die weiterführenden Veranstaltungen im Bereich der Elektronik (z.B. Elektronik 2 und 3, Mikrocomputertechnik).

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Elektronik 1
EDV-Bezeichnung:	MECB131
Dozent/in:	Prof. Dr. Olivier Schecker
Umfang (SWS/ECTS):	4 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
<p><b>Inhalte:</b>  Im Rahmen dieser Vorlesung werden zunächst die physikalischen Grundlagen zum Verständnis von elektronischen Bauteilen und Verfahren zu Schaltungsanalyse vermittelt:  <b>Grundbegriffe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SI - Einheiten, elektrische Ladungen, Ladungen im Atommodell, Leiter, Halbleiter, Nichtleiter, Ladung und Stromstärke, Stromdichte</li> <li>- Elektrische Arbeit: Elektrische Arbeit, Potential, Spannung, elektrische Feldstärke, Leistung, Wirkungsgrad</li> <li>- Zweipole: Bezugspfeile von Strömen und Spannungen, Pfeilsysteme, passive Zweipole, Strom-Spannungskennlinie, ohmsches Gesetz, Temperaturabhängigkeit, aktive Zweipole, Leerlauf und Kurzschluss von Quellen, ideale Quellen</li> <li>- Berechnung elektrischer Gleichstromkreise: Knotensatz, Maschensatz, Potentiale von Schaltungspunkten, Reihenschaltung und Parallelschaltung von Widerständen, Spannungsteiler-Regel, Stromteiler-Regel, (un)belasteter Spannungsteiler, lineare Quellen und ihre Ersatzschaltungen, lineare Ersatzzweipole</li> <li>- Berechnung vermaschter Schaltungen, Superpositionsprinzip, Verbindung von Zweipolen, analytische und graphische Bestimmung der Ströme und Spannungen, Leistungsanpassung</li> <li>- Vierpole: Idealer Transformator, bipolarer Transistor, graphische Bestimmung des Arbeitspunktes von Transistoren, Betriebszustände des Transistors, lineare Transistor-Ersatzschaltung für den Betrieb im aktiven Bereich, gesteuerte Quellen</li> <li>- Operationsverstärker: Grundschaltungen mit dem Operationsverstärker, invertierender Verstärker, invertierender Verstärker mit endlicher Leerlaufverstärkung, invertierender Summier-Verstärker, nichtinvertierender Verstärker, Spannungsfolger, Differenzverstärker, ideale und reale Eigenschaften des OP, Versorgungsspannung des OPV;</li> <li>- Weitere Grundschaltungen mit dem Operationsverstärker: Invertierender Integrator, invertierender Differentiator;</li> <li>- Kondensator: Grundlagen, prinzipieller Aufbau, Parallel- und Reihenschaltung von Kondensatoren, Kondensatorgleichung, Energie im Kondensator</li> <li>- Magnetismus: Magnetfeld um einen stromdurchflossenen Leiter, magnetischer Fluss, Kraft auf einen stromdurchflossenen Leiter im Magnetfeld, Kraft zwischen zwei stromdurchflossenen Leitern (Definition der Stromstärke), Kraft auf eine bewegte Ladung im Magnetfeld (Lorentz-Kraft), Induktionsgesetz, Selbstinduktion, Energie in der Spule, Parallel- und Reihenschaltung von Spulen;</li> </ul>	
<p><b>Empfohlene Literatur:</b>  Vorlesungspräsentationen, Vorlesungsskript,  A. Führer et.al.: „Grundgebiete der Elektrotechnik Band 1: Stationäre Vorgänge“, 7. Auflage, Hanser Verlag, 2003,  U. Tietze, Ch. Schenk, „Halbleiter-Schaltungstechnik“, 12. Auflage, Springer Verlag, 2012</p>	
<p><b>Anmerkungen:</b>  -</p>	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Elektronik 1 Labor
EDV-Bezeichnung:	MECB132
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner
Umfang (SWS/ECTS):	1 SWS / 1 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Inhalte:	Inhalte des Labors: Einführung in das Schaltungssimulationsprogramm LTSPICE; Simulation verschiedener Schaltungen mit unterschiedlichen Bauelementen (Diode, R, L, C); Gleichstrom- und Transientenanalyse und deren Interpretation anhand von ausgewählten Beispielen; Parametervariation: Einfache, aber grundlegende Schaltungen wie Gleichrichter und Operationsverstärkerschaltungen; Ersatzquellen und Superpositionsprinzip.
Empfohlene Literatur:	Laborunterlagen, Vorlesungspräsentationen, Vorlesungsskript, A. Führer, et.al.: Grundgebiete der Elektrotechnik Band 1: Stationäre Vorgänge, 7. Auflage, Hanser Verlag, 2003, A. Führer, et.al.: Grundgebiete der Elektrotechnik Band 2: Zeitabhängige Vorgänge, 7. Auflage, Hanser Verlag, 2003, L. Stiny: Grundwissen Elektrotechnik, Franzis Verlag, 2005
Anmerkungen:	-

## Modulname: *Informatik I*

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MECB140

Modulverantwortliche(r): Prof. Wietzke

Modulumfang (ECTS): 5 SWS / 6 CPs

Einordnung (Semester): 1. Fachsemester

Inhaltliche Voraussetzungen:

Voraussetzungen nach SPO:  
keine

Kompetenzen:

Vermittlung von Grundlagen der Informatik und des Programmierens am Beispiel der formalen Sprache ANSI-C/C++.

Nach einem erfolgreichen Abschluss ist der Studierende in der Lage:

- Aufbau und Architektur digitaler Rechner zu kennen,
- Bedeutung informationstechnischer Begriffe (Informationsdarstellung, Zahlensysteme, Algorithmen) zu verstehen,
- grundlegende Konzepte der prozeduralen Programmierung und Modellierung zu verstehen und anwenden zu können,
- wichtige Sprachkonstrukte der Programmiersprache ANSI C/C++ zu beherrschen,
- insbesondere die üblichen Kontrollstrukturen zu beherrschen,
- mit allen Standard-Datentypen sowie ersten eigenen Datentypen umzugehen,
- algorithmische Denkmuster zu verstehen und in konkrete Programme umzusetzen.

Prüfungsleistungen:

Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten schriftlichen Modulprüfung von 90 min Dauer als Terminfach bewertet. Die Modulnote für MECB140 entspricht der Note für MECB141.

Das Labor Informatik I wird semesterbegleitend über Laborarbeiten geprüft und testiert.

Prüfungsvoraussetzung:

Das Labortestat ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.

Verwendbarkeit:

Die eigenständige Erstellung strukturierter Programme ist Voraussetzung für weiterführende Veranstaltungen im Mechatronik-Studium (z.B. Informatik 2, Mikrocomputertechnik, Komponenten-Architekturen).

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Informatik 1
EDV-Bezeichnung:	MECB141
Dozent/in:	Prof. Wietzke
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
<p>Inhalte:</p> <p>Die Vorlesung adressiert Themen aus den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computersysteme und Informatik, Maschinenmodelle (Von-Neumann, Virtuelle Maschinen und Betriebssysteme),</li> <li>- Informationsdarstellung im Rechner,</li> <li>- Zahlensysteme (Dezimal-/Dual-/Oktal-/Hexadezimal-System) und Zeichencodes (ASCII, ANSI, EBCDI, Unicode),</li> <li>- Einführung in die Programmiersprache ANSI-C/C++,</li> <li>- Programmaufbau, Konstanten, Grunddatentypen, insb. Funktionen und Kontrollstrukturen,</li> <li>- Rekursionen,</li> <li>- Verwendung von Standardbibliotheken,</li> <li>- benutzerdefinierte Datentypen,</li> <li>- Zeiger und Arrays,</li> <li>- Algorithmen (Suche, Listen, binäre Bäume),</li> <li>- statische und dynamische Speicherplatzverwaltung,</li> <li>- Klassen,</li> <li>- modulare Programmierung,</li> <li>- begleitende Anwendungs-/Programmierbeispiele.</li> </ul>	
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript Vorlesung Informatik 1,</li> <li>- P. Prinz, U. Kirch-Prinz: C++ lernen und professionell anwenden, Mitp-Verlag, 2007,</li> <li>- Kernigham/Ritchie: Programmieren in C, Carl Hanser Verlag, ISO/IEC 14882-1998,</li> <li>- Herbert Schildt: C++</li> <li>- International Standard – Programming Language - C++, (<a href="http://www.ansi.org">http://www.ansi.org</a>),</li> <li>- B.Stroustrup: The C++ Programming Language, Addison-Wesley, München, 2000,</li> <li>- Altklausuren</li> </ul>	
<p>Anmerkungen:</p> <p>-</p>	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Informatik 1 Labor
EDV-Bezeichnung:	MECB142
Dozent/in:	Prof. Wietzke
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	Die Inhalte der Lehrveranstaltung MECB141 werden in praktischen Laborübungen vertieft und testiert.
Empfohlene Literatur:	analog Lehrveranstaltung MECB141
Anmerkungen:	-

## Modulname Werkstoffkunde

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MECB150

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Weygand

Modulumfang (ECTS): 7 CP

Einordnung (Semester): 1

Inhaltliche Voraussetzungen:  
Keine

Voraussetzungen nach SPO:  
Keine

Kompetenzen:

Werkstoffkunde:

Die Studierenden können die Werkstoffgruppen Metalle, Polymere, Keramik und Verbundwerkstoffe hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften beurteilen, indem sie deren Aufbau (Mikrostruktur) und den Einfluss von Herstellung und Wärmebehandlung auf die Mikrostruktur (u.a. mittels Phasendiagrammen) analysieren und die Methoden der Werkstoffprüfung anwenden, um in Folgeveranstaltungen und im Berufsleben Werkstoffe für ingenieurtechnische Anwendungen in Konstruktion und Fertigung auswählen zu können.

Einführung in die Mechatronik:

Die Studierenden haben einen Überblick über die Themengebiete der Mechatronik und können die wesentlichen Bestandteile eines mechatronischen Systems benennen und deren Funktionen zuordnen.

Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabe aus einem technischen Bereich zu bearbeiten und zumindest teilweise zu realisieren. Sie haben damit erste praktische Erfahrungen in Teamarbeit zu Anwendungsfällen studienrelevanter Themen, wie Programmierung, Elektronik, Mechanik usw.

Nach erfolgreichem Abschluss ist der Studierende in der Lage,

- eine Aufgabenstellung in einem vorgegebenen Themengebiet zu verstehen
- Problemlösungsansätze zur Realisierung einer Lösung zu entwickeln
- die Lösungsansätze anhand der gemachten Erfahrungen zu bewerten
- die Ergebnisse schriftlich und mündlich zu präsentieren

Prüfungsleistungen:

MECB151: benotete, schriftliche Klausur, Dauer 120 min

MECB152: Studienarbeit oder Referat oder Laborarbeit (unbenotet)

Verwendbarkeit:

Das Modul Werkstoffkunde steht in enger Beziehung zu den Modulen Technische Mechanik 2 und Produktion.

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Werkstoffkunde
EDV-Bezeichnung:	MECB151
Dozent/in:	Prof. Dr. Weygand
Umfang (SWS/ECTS):	5 SWS / 5 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffklassen, Werkstoffauswahl und Marktsituation,</li> <li>• Aufbau von Materialien: Bindungsarten; Atomanordnung, Gitterfehler</li> <li>• Eigenschaften der Materialien: physikalische und mechanische Eigenschaften</li> <li>• Werkstoffprüfung: Zugversuch, Härteprüfung, Dauerschwingversuch, zerstörungsfreie Prüfung</li> <li>• Thermisch aktivierte Prozesse: Diffusion, Erholung und Rekristallisation, Kriechen und Spannungsrelaxation, Sintern</li> <li>• Besonderheiten der Polymere: Glasübergangstemperatur, zeit- und temperaturabhängiges mechanisches Verhalten</li> <li>• Legierungstheorie: Zustandsschaubilder für Zweistoffsysteme, Beispiele aus der Praxis,</li> <li>• Eisen-Kohlenstoff-Diagramm und Eisenlegierungen,</li> <li>• Einführung in Aluminiumlegierungen: Eigenschaften, Ausscheidungshärten,</li> <li>• Polymere: Synthese, Verarbeitung, Anwendung</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	Eigenes Vorlesungsskript, Bargel & Schulze
Anmerkungen:	-

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Einführung in die Mechatronik
EDV-Bezeichnung:	MECB152
Dozent/in:	Studiendekan
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor mit integrierten Vorlesungs- und Übungsanteilen
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Mechatronik</li> <li>• Praktische Arbeit mit/an einem mechatronischen Objekt</li> <li>• Erläuterung der Themen technische Mechanik, Elektronik, Informatik, Regelung/Steuerung, Aktorik/Sensorik, Mikrocomputer, ...</li> <li>• Sicherheitsaspekte in der Mechatronik (Strom/Spannung, Laser, Akkus, Roboter, ...)</li> <li>• Sicherheitseinweisungen</li> <li>• Technikfolgenabschätzung</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	-
Anmerkungen:	-

**Modulname: Höhere Mathematik 2**  
**Lineare Algebra und Analysis 2**

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB210
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky
Modulumfang (ECTS):	6 CPs (75 h Präsenzzeit, 105 h Eigenstudium)
Einordnung (Semester):	zweiten Fachsemester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Mathematikkenntnisse aus dem Modul „Höhere Mathematik 1“
Voraussetzungen nach SPO:	keine
<p>Kompetenzen:            Nach einem erfolgreichen Abschluss dieser Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Teilnehmenden lineare Abbildungen zwischen endlich-dimensionalen Vektorräumen, beherrschen das Rechnen mit Matrizen sowie das Berechnen von Eigenwerten und Eigenvektoren</li> <li>• beherrschen die Teilnehmenden die grundlegenden Rechenoperationen für Matrizen, einschließlich Matrizenmultiplikation und Invertierung von Matrizen, und können die Determinante einer Matrix bestimmen und in verschiedenen Fragenstellungen interpretieren (wie z. B. lineare Gleichungssysteme, lineare Unabhängigkeit von Vektoren...)</li> <li>• können die Teilnehmenden Eigenwertprobleme erkennen und lösen,</li> <li>• sind die Teilnehmenden in der Lage, die Begriffe der Integralrechnung zu erklären, sowie unbestimmte, bestimmte und uneigentliche Integrale zu berechnen und die Integrationsmethoden partielle Integration, Substitution und Partialbruchzerlegung sicher anzuwenden</li> <li>• verstehen die Teilnehmer den Begriff der Reihe und können den Wert grundlegender Zahlenreihen berechnen sowie Konvergenzkriterien für Reihen sicher anwenden</li> <li>• können die Teilnehmenden Taylor-Reihen berechnen oder aus bekannten Taylor-Reihen herleiten und den Konvergenzbereich der Taylor-Reihen bestimmen,</li> <li>• sind die Teilnehmenden in der Lage, Fourier-Reihen von Funktionen aufzustellen und zu interpretieren,</li> <li>• beherrschen die Teilnehmer die Differenzialrechnung für Funktionen mehrere Variablen und können die Begriffe partielle Ableitung, Gradient und totales Differenzial erklären sowie sicher für die Fehlerabschätzung Extremwertberechnung für Funktionen zweier Variablen anwenden</li> <li>• können die Teilnehmenden die Ableitung von Kurven interpretieren sowie Kurvenintegrale sicher berechnen,</li> <li>• beherrschen die Teilnehmenden das Berechnen von Bereichsintegralen und das Anwenden von der Substitutionsregel für Bereichsintegrale.</li> </ul> <p>Die Teilnehmenden beherrschen die mathematischen Inhalte soweit, dass sie diese in den ingenieurwissenschaftlichen Anwendungsvorlesungen sicher einsetzen können.</p>	
<p>Prüfungsleistungen:            Benotete, schriftlichen Klausur, 120 Minuten Prüfungsdauer</p>	
<p>Verwendbarkeit:            Die in dieser Lehrveranstaltung vermittelten Kenntnisse werden in ingenieurwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen eingesetzt.</p>	

**Lehrveranstaltung: Höhere Mathematik 2**  
**Lineare Algebra und Analysis 2**

EDV-Bezeichnung: MECB211

Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky

Umfang (SWS/ECTS): 5 SWS / 6 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

- Lineare Abbildungen in endlich-dimensionalen Vektorräumen und Darstellung von linearen Abbildungen mit Matrizen.
- Matrizenoperationen: Addition, Multiplikation mit einem Skalar, Hintereinanderausführung von linearen Abbildungen (Matrizenmultiplikation), Invertieren einer Matrix, Determinante einer Matrix
- Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen, Transformation einer linearen Abbildung/Matrix bei Basistransformationen
- Integralrechnung, unbestimmtes und bestimmtes Integral, partielle Integration, Substitution, Partialbruchzerlegung, uneigentliche Integrale
- Zahlenreihen, geometrische Reihe, Konvergenzkriterien für Reihen
- Potenzreihen, Konvergenzbereich
- Taylor-Reihen und Taylor-Polynome, Satz von Taylor, Anwendung von Taylor-Reihen
- Fourier-Reihen, Gibbs'sches Phänomen
- Differenzialrechnung für Funktionen mehrere Variablen, Niveaumengen, partielle Funktionen, partielle Ableitung, Gradient, totales Differenzial, Fehlerabschätzung mit dem totalen Differenzial, Extremwertberechnung für Funktionen zweier Variablen
- Kurven, Ableitung von Kurven, Kurvenintegrale
- Bereichsintegrale, Substitutionsregel für Bereichsintegrale

Empfohlene Literatur:

Lothar Papula: *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler*, Band 1-3, Springer

Thomas Westermann: *Mathematik für Ingenieure*, Springer

Klaus Dürrschnabel: *Höhere Mathematik*, Teubner Lehrbücher

Anmerkungen:

-

## Modulname: *Technische Mechanik 2 (Festigkeitslehre)*

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MECB220

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Sabine Weygand

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 2

Inhaltliche Voraussetzungen: Höhere Mathematik 1, Technische Mechanik 1, Werkstoffkunde

Voraussetzungen nach SPO: keine

#### Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden die Beanspruchung und Verformung mechanischer Bauteile und Systeme berechnen, indem sie lernen, Gleichgewichtsbedingungen, geometrische Beziehungen und ein lineares Elastizitätsgesetz auf unterschiedliche Belastungsfälle analytisch anzuwenden und numerische Beanspruchungsanalysen mittels Finite-Element-Methode (FEM) durchzuführen, um mechanische Bauteile und Systeme hinsichtlich der Festigkeit und Sicherheit in Abhängigkeit vom Werkstoff dimensionieren zu können.

#### Prüfungsleistungen:

MECB221: Benotete schriftliche Modulprüfung von 90 min. Dauer

MECB222: Laborbericht

Die Modulnote von MECB220 entspricht der Note von MECB221.

#### Verwendbarkeit:

Grundlage für die ingenieurtechnische Behandlung mechanischer Systeme in Beruf und Praxis, in der Lehre für Konstruktionsübung, Robotik und Bionik, Industrielle Mechatronik.

<b>Lehrveranstaltung: Technische Mechanik 2 (Festigkeitslehre)</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB221
Dozent/in:	Prof. Dr. Sabine Weygand
Umfang (SWS/ECTS):	4 SWS / 5 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übung
Lehrsprache:	deutsch
<p>Inhalte: Im Rahmen dieser Vorlesung werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Festigkeitslehre</li> <li>- Zug- und Druckbeanspruchung, Biegebeanspruchung, Scherbeanspruchung, Torsionsbeanspruchung und Knickbeanspruchung</li> <li>- Materialgesetze für Elastizität und Temperaturbeanspruchung</li> <li>- statisch unbestimmte Systeme</li> <li>- Flächenträgheits- und Widerstandsmomente</li> <li>- ein- und mehrachsige Beanspruchung</li> <li>- Spannungs- und Verzerrungstensor</li> <li>- zusammengesetzte Beanspruchung</li> <li>- Vergleichsspannungen und Festigkeitshypothesen</li> </ul>	
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnell, W., Groß, D., Hauger, W.: „Technische Mechanik 1“</li> <li>- Hagedorn: „Technische Mechanik 1“</li> </ul>	
Anmerkungen: keine	

<b>Lehrveranstaltung: FEM in der Festigkeitslehre</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB222
Dozent/in:	Prof. Dr. Sabine Weygand
Umfang (SWS/ECTS):	1 SWS / 1 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor
Lehrsprache:	deutsch
<p>Inhalte: Im Rahmen dieses Labors werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorgehensweise bei Finite-Element-Methoden (FEM)</li> <li>- Einarbeitung in eine FEM-Software</li> <li>- FEM-Analyse eines Stabsystems</li> <li>- FEM-Analyse eines Tragwerks mit Balkenelementen</li> <li>- Vorstellung weiterer Elementtypen</li> <li>- FEM-Analyse eines einfachen Bauteils mit Scheibenelementen</li> <li>- Prüfung der Ergebnisse auf Genauigkeit und Plausibilität</li> </ul>	
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenes Skript</li> <li>- Schnell, W., Groß, D., Hauger, W.: „Elastostatik“</li> <li>- Issler, L., Ruoß, H., Häfele, P., Festigkeitslehre - Grundlagen“</li> <li>- Hahn, H. G.: „Methode der finiten Elemente in der Festigkeitslehre“</li> </ul>	
Anmerkungen: keine	

## Modulname: Elektronik 2 – Wechselstromlehre

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB230
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Christof Krülle
Modulumfang (ECTS):	6 CP (75 h Präsenz und 105 h Selbststudium)
Einordnung (Semester):	2
Inhaltliche Voraussetzungen:	Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik (Vorlesung Elektronik 1): Zweipoltheorie, Ersatzspannungsquelle, Netzwerkanalyse, Bauelemente (Widerstand, Kondensator, Spule, Transistor), Grundsaltungen mit Operationsverstärkern, Grundverständnis für sinusförmige Größen, Rechnen mit komplexen Zahlen
Voraussetzungen nach SPO:	Keine
Kompetenzen:	Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, Netzwerke mit frequenzabhängigen Bauteilen theoretisch zu analysieren, numerisch zu simulieren und im Labor aufzubauen und zu vermessen. Sie können Schaltungen mit Operationsverstärkern diskutieren, Bode-Diagramme theoretisch konstruieren und anwenden, um einfache Filterschaltungen zu verstehen, diese zu entwerfen und aufzubauen. Die Grundprinzipien der Rundfunktechnik mit Amplitudenmodulation sind soweit verstanden, dass die Studierenden aus einem einfachen Schwingkreis einen funktionstüchtigen Mittelwellenempfänger aufbauen können.
Prüfungsleistungen:	Schriftliche Modulprüfung von 90 min Dauer bewertet. Die Modulnote für MECB230 entspricht der Note von MECB231. Das Labor MECB232 wird anhand von Laborberichten ohne Note bewertet.
Verwendbarkeit:	Die Inhalte des Moduls Elektronik 2 enthalten grundlegende Kenntnisse der Wechselstromlehre wie Frequenzgang (Amplituden-/Phasengang, mit Bode-Diagramm) und die Anwendung von Lösungsstrategien für die Analyse von elektronischen Schaltungen bei sinusförmiger Anregung. Sie bilden eine Grundvoraussetzung zum Verständnis der Nachrichtentechnik.

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Elektronik 2
EDV-Bezeichnung:	MECB231 Elektronik 2
Dozent/in:	Prof. Dr. Christof Krülle
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
<b>Inhalte:</b> Erörterung des Grundlagenwissens der Wechselstromlehre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodische Schwingungen: Mittelwerte periodischer Größen, Gleichwert, Effektivwert, Gleichrichtwert, sinusförmige Schwingungen, Mittelwerte sinusförmiger Schwingungen, Überlagerung von Sinusgrößen, Zeigerdarstellung, komplexe Symbole, ohmscher Widerstand, idealer Kondensator und ideale Spule bei sinusförmiger Ansteuerung, Knoten- und Maschengleichungen bei komplexen Spannungen und Strömen, Gesamtimpedanz einer Reihen- und einer Parallelschaltung, Ströme und Spannungen in komplexen Netzwerken, R-C-Schaltung, R-L-Schaltung, maßstäbliche Zeigerdiagramme</li> <li>• Netzwerke bei veränderlicher Frequenz: Wirkung von L und C, Amplituden- und Phasengang, Bode-Diagramm des Tief- und des Hochpasses, Tief- und Hochpass mit Spule und Widerstand, logarithmische Größenverhältnisse (Dezibel)</li> <li>• Hintereinanderschaltung von Vierpolen: Amplituden- und Phasenverläufe von einfachen Übertragungsfunktionen, Konstante, negative Konstante, Differentiator, Integrator, Tiefpass, Hochpass</li> <li>• Resonanz: Reihenschwingkreis, Parallelschwingkreis, Bandpass</li> <li>• Komplexe Leistung: Leistung an einem Widerstand R, Leistung an einem idealen Kondensator C, Leistung an einer idealen Spule L, komplexe Leistung</li> </ul>	
<b>Empfohlene Literatur:</b> Vorlesungspräsentationen, Vorlesungsskript, U. Tietze, Ch. Schenk: „Halbleiter-Schaltungstechnik“, Springer Verlag , 12. Auflage, A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter: „Grundgebiete der Elektrotechnik“; Band 1: stationäre Vorgänge; Carl Hanser Verlag München Wien, 5. Auflage, A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter: „Grundgebiete der Elektrotechnik“; Band 2: Zeitabhängige Vorgänge; Carl Hanser Verlag München Wien, 5. Auflage	
<b>Anmerkungen:</b> -	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Elektronik 2 Labor
EDV-Bezeichnung:	MECB232
Dozent/in:	Prof. Dr. Christof Krülle
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Messgeräte: Netzgerät, Digitalmultimeter, Signalgenerator, einfache Schaltungen wie Spannungs- und Strom-Teiler, Oszilloskop, Laborsteckbrett, Tastkopf</li> <li>- RC- und Diodenschaltungen: Tiefpass, Hochpass, Phasenschieber, Dioden-Kennlinien (Si-, Ge-, Zenerdiode), Dioden-Logik</li> <li>- Operationsverstärker-Grundsaltungen: invertierender Verstärker, nichtinvertierenden Verstärker, Filterschaltung mit OPV</li> <li>- Schwingkreise: Reihen-Schwingkreis, Parallel-Schwingkreis, Streukapazität, AM-Modulation/Demodulation, Filter, FM-Modulation/Demodulation</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<p>Laborunterlagen, Vorlesungspräsentationen, Vorlesungsskript,  U. Tietze , Ch. Schenk : „Halbleiter-Schaltungstechnik“, Springer Verlag , 12. Auflage,  A. Führer, K. Heidemann W. Nerreter: „Grundgebiete der Elektrotechnik“; Band 1: stationäre Vorgänge; Carl Hanser Verlag München Wien, 5. Auflage,  A. Führer, K. Heidemann W. Nerreter: „Grundgebiete der Elektrotechnik“; Band 2: Zeitabhängige Vorgänge; Carl Hanser Verlag München Wien, 5. Auflage</p>
Anmerkungen:	-

## Modulname: *Informatik 2*

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MECB240

Modulverantwortliche(r): Prof. Wietzke

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 2. Fachsemester

Inhaltliche Voraussetzungen:  
Informatik 1

Voraussetzungen nach SPO:  
Keine

Kompetenzen:

Vermittlung von Grundlagen der Informatik und des objektorientierten Programmierens am Beispiel der formalen Sprache ANSI-C++.

Nach einem erfolgreichen Abschluss ist der Studierende in der Lage:

- Objektorientierte Programme zu strukturieren,
- in Teamstrukturen SW zu erstellen,
- Klassen zu deklarieren und zu implementieren
- Statische und dynamische Datenstrukturen zu verwenden,
- Wiederverwendung zu verstehen und zu verwenden,
- mit den Konzepten Überschreiben, Überladen, Ergänzen umzugehen,
- Grundbegriffe wie Scheduling, Prioritäten zu verstehen,
- mit Prozessen und Threads umzugehen,
- eigene SW-Komponenten zu erstellen.

Prüfungsleistungen:

Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten schriftlichen Modulprüfung von 90 min Dauer bewertet. Die Modulnote für MECB240 entspricht der Note für MECB241.

MECB242 Labor Informatik 2 wird semesterbegleitend über Laborarbeiten ohne Note geprüft und testiert. Prüfungsvoraussetzung:

Das Labortestat ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.

Verwendbarkeit:

Die eigenständige Erstellung strukturierter objektorientierter Programme ist Voraussetzung für weiterführende Veranstaltungen im Mechatronik-Studium (z.B. Komponenten-Architekturen).

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Informatik 2
EDV-Bezeichnung:	MECB241
Dozent/in:	Prof. Wietzke
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte: Die Vorlesung adressiert Themen aus den folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur objektorientierter Programme,</li> <li>- Klassen-Konzepte, -Methoden, -Attribute, abstrakte Klassen</li> <li>- Statische und dynamische Datenstrukturen wie verkettete Listen, Stack, Queue, Container,</li> <li>- Wiederverwendung durch Vererbung, Komposition, Aggregation,</li> <li>- Überschreiben, Überladen, Ergänzen,</li> <li>- Speicherlayout verwendeter Implementierungen,</li> <li>- Scheduling, Prioritäten, Prozesse, Threads unter Linux</li> <li>- SW-Komponenten</li> </ul>	
Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript Vorlesung Informatik 2,</li> <li>- Herbert Schildt: C++</li> <li>- Ulrich Kaiser: C/C++</li> <li>- Scott Meyers: Effective C++</li> <li>- Lippmann: Essential C++</li> <li>- Kernighan Ritchie: Programmieren in C</li> <li>- Plauger: the Standard C Library</li> <li>- Thömmes: Notizen zu C++</li> <li>- Richard C. Lee: UML and C++</li> <li>- Stroustroupe: the C++ programming language</li> <li>- Altklausuren</li> </ul>	
Anmerkungen: -	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Informatik 2 Labor
EDV-Bezeichnung:	MECB242
Dozent/in:	Prof. Wietzke
Umfang (SWS):	2 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte: Die Inhalte der Lehrveranstaltung MECB242 werden in praktischen Laborübungen vertieft und testiert	
Empfohlene Literatur: analog Lehrveranstaltung MECB241	
Anmerkungen: -	

**Modulname: CAD / Bauelemente**

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB250
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	2
Inhaltliche Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1, Technische Mechanik 1, Grundkenntnisse Physik
Voraussetzungen nach SPO:	keine
Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden Handskizzen erstellen, Technische Zeichnungen lesen und normgerecht erstellen, Stücklisten erstellen, mit 3D-CAD-Systemen Bauteile und Baugruppen modellieren und Technische Zeichnungen ableiten, Modelldaten für den CAD-Datenaustausch aufbereiten, Daten für Rapid-Prototyping-Teile erzeugen sowie Änderungskonstruktionen durchführen. Die hierbei erstellten Modelle berücksichtigen bereits die Verwendung von Bauelementen und Normteilen. Die Studierenden können die wichtigsten Bauelemente der Mechatronik in Konstruktionen verwenden und die zugehörigen grundlegenden Auslegungen (Berechnungen) durchführen.</p>
Prüfungsleistungen:	<p>MECB251 (CAD): testierte Übungsaufgaben und eine schriftliche Prüfung mit Entwurf (am PC) von 90 min. Dauer</p> <p>MECB252 (Bauelemente): benotete schriftliche Prüfung von 60 Min. Dauer</p> <p>MECB253 (Technisches Zeichnen): Testate für Übungsaufgaben</p> <p>Die Modulnote für MECB250 setzt sich zusammen aus MECB251 und MECB252 anteilig der ETCS.</p>
Verwendbarkeit:	<p>Grundlage für die Ingenieurstätigkeit in Beruf und Praxis, in der Lehre für Konstruktionsübung, Praxistätigkeit, Projektarbeiten</p>

<b>Lehrveranstaltung: CAD / Rechnergestützte Konstruktion</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB251
Dozent/in:	N.N., Dipl.-Ing. (FH) Oliver Stumpf
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<p>Im Rahmen dieses Labors werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechnergestützte Konstruktion mit marktüblichen 3D-CAD-Systemen</li> <li>- Erstellen von Bauteilen als Volumenmodelle mit Hilfe von skizzen- und featurebasierten Konstruktionselementen</li> <li>- Erstellen und Ändern von Baugruppen</li> <li>- Ableiten von normgerechten Zeichnungen aus Bauteilen und Komponenten</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hans Hoischen/Andreas Fritz; Technisches Zeichnen; Cornelsen 2018</li> <li>- Susanna Labisch, Georg Wählich; Technisches Zeichnen; Springer</li> <li>- Andreas Meyer, Sándor Vajna; Creo Parametric 4.0 für Einsteiger; Springer 2018</li> <li>- Roger Toogood; Creo Parametric 4.0 Advanced Tutorial; Taylor &amp; Francis</li> </ul>
Anmerkungen:	keine

<b>Lehrveranstaltung: <i>Bauelemente</i></b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB252
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
<p>Inhalte:</p> <p>Im Rahmen dieser Vorlesung werden die wichtigsten mechatronischen Bauelemente, ihren Einsatzbereich und deren grundlegende Auslegung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe, Normzahlen und –reihen, Toleranzen und Passungen</li> <li>- Verbindungs- und Sicherungselemente (Schrauben, Stifte, Nieten)</li> <li>- Achsen, Wellen</li> <li>- Kupplungen</li> <li>- Wälz- und Gleitlager</li> <li>- Dichtungen</li> <li>- Riemen- und Kettentriebe</li> <li>- Zahnräder und Zahnradgetriebe</li> <li>- Leiterplatten, Aufbau- und Verbindungstechnik (THT, SMT)</li> <li>- passive elektronische Bauelemente (Widerstände, Kondensatoren, Spulen)</li> <li>- aktive elektronische Bauelemente (Halbleiter)</li> </ul>	
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Roloff / Matek: Maschinenelemente; Springer Verlag</li> <li>- DUBBEL; Taschenbuch für den Maschinenbau; Springer Verlag</li> <li>- Ringhandt, Horst, Christoph Wirth: Feinwerkelemente; Carl Hanser Verlag;</li> <li>- Hummel, Manfred; Einführung in die Leiterplattentechnologie; Eugen G. Leuze Verl.</li> <li>- Weber, Peter; Kostenbewusstes Entwickeln und Konstruieren, expert verlag</li> </ul>	
<p>Anmerkungen:</p> <p>keine</p>	

<b>Lehrveranstaltung: <i>Technisches Zeichnen</i></b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB253
Dozent/in:	N.N., Prof. Dr.-Ing. Robert Weiß
Umfang (SWS/ECTS):	1 SWS / 1 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit Übung
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Technischen Zeichnens (darstellende Geometrie)</li> <li>- Projektionsarten (Anordnung von Ansichten)</li> <li>- Werkstückdarstellungen im Schnitt</li> <li>- Bemaßungen und Bemaßungsarten</li> <li>- Maßtolerierung, Form- und Lagetoleranzen</li> <li>- Werkstoff- und Oberflächenangaben</li> <li>- Normteile</li> <li>- Einzelteil-, Zusammenbauzeichnung</li> <li>- Konstruktionsstücklisten</li> <li>- Arbeitspläne.</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoischen: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag</li> <li>- Böttcher/Forberg: Technisches Zeichnen, B.G. Teubner</li> </ul>
Anmerkungen:	keine

## Modulname: Höhere Mathematik 3

### Differenzialgleichungen, Integraltransformationen und numerische Programmierung

Modulübersicht	
EDV-Bezeichnung:	MECB310
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky
Modulumfang (ECTS):	6 CPs (75 h Präsenzzeit, 105 h Eigenstudium)
Einordnung (Semester):	drittes Fachsemester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Mathematikkenntnisse aus den Modulen „Höhere Mathematik 1“ und „Höhere Mathematik 2“
Voraussetzungen nach SPO:	keine
<b>Kompetenzen:</b> Nach einem erfolgreichen Abschluss dieser Lehrveranstaltung ist der Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• separable Differenzialgleichungen, lineare Differenzialgleichungen erster Ordnung sowie lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung sicher zu lösen,</li><li>• mittels Variation der Konstanten bzw. durch spezielle Lösungsansätze partikuläre Lösungen von inhomogenen Differenzialgleichungen zu berechnen</li><li>• die Lösungen von linearen Differenzialgleichungssysteme mit konstanten Koeffizienten zu berechnen</li><li>• Differenzialgleichungen beliebiger Ordnung in ein Differenzialgleichungssystem erster Ordnung umzuschreiben</li><li>• mit Hilfe der Laplace-Transformation lineare Differenzialgleichungen zu lösen</li><li>• die Fourier-Transformation sicher anzuwenden,</li><li>• numerische Verfahren für gewöhnliche Differenzialgleichungssysteme erster Ordnung einzusetzen</li><li>• MATLAB als numerische Programmierumgebung zum Lösen mathematische Probleme sicher einzusetzen</li><li>• Differenzialgleichungssysteme in Simulink umzusetzen</li></ul> Die Teilnehmenden dieses Moduls beherrschen die erlernten mathematischen Fähigkeiten, dass sie diese in den ingenieurwissenschaftlichen Anwendungsfächern (insbesondere Regelungstechnik und technische Mechanik) sicher einsetzen können.	
<b>Prüfungsleistungen:</b> MECB311: benotetet schriftliche Klausur, 90 Minuten MECB312: unbenotete Laborarbeit	
<b>Verwendbarkeit:</b> Die in diesem Modul vermittelten mathematischen Kompetenzen werden in ingenieurwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen wie Technische Mechatronik 3 oder Regelungstechnik eingesetzt.	

## Lehrveranstaltung: Höhere Mathematik 3

### Gewöhnliche Differenzialgleichungen und Integraltransformationen

EDV-Bezeichnung: MECB311

Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky

Umfang (SWS/ECTS): 3 SWS / 4 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen

Lehrsprache: deutsch

#### Inhalte:

- Grundlegende Definitionen für gewöhnliche Differenzialgleichungen
- Separable Differenzialgleichungen
- Lineare Differenzialgleichungen erster Ordnung
- Lineare Differenzialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten
- Berechnung der Lösung der homogenen Differenzialgleichung, Berechnung einer partikulären Lösung über Variation der Konstanten und über spezielle Lösungsansätze, Superpositionsprinzip
- Laplace-Transformation, Transformationsregeln und Tabelle, inverse Laplace-Transformation, Anwenden der Laplace-Transformation für lineare Differenzialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten
- Umformen einer Differenzialgleichung zu einem Differenzialgleichungssystem erster Ordnung
- Lineare Differentialgleichungssysteme erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Berechnung einer partikulären Lösung über Variation der Konstanten
- Komplexe Fourier-Reihen, Fourier-Transformation

#### Empfohlene Literatur:

Lothar Papula: *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler*, Band 1-3, Springer

Thomas Westermann: *Mathematik für Ingenieure*, Springer

Klaus Dürrschnabel: *Höhere Mathematik*, Teubner Lehrbücher

#### Anmerkungen:

-

<b>Lehrveranstaltung: Numerische Programmierung</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB312
Dozent/in:	Prof. Helmut Scherf
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	
<p>Einführung in MATLAB</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Operationen</li> <li>• Matrizen und Vektoren</li> <li>• MATLAB-Funktionen</li> <li>• Plotten mit MATLAB</li> <li>• Programmieren mit MATLAB</li> <li>• Symbolisches Rechnen mit MATLAB</li> </ul> <p>Einführung in Simulink</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprinzip und Handhabung von Simulink</li> <li>• Erstellen eines Simulink-Blockschaltbildes</li> <li>• Parametrierung der Simulink-Blöcke</li> <li>• Lösen von Differenzialgleichungen mit Simulink</li> <li>• Aufruf von Simulink-Systemen unter MATLAB</li> <li>• Übernahme der Plots in Word oder Powerpoint</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	
Beucher O.: MATLAB und Simulink, PEARSON STUDIUM 2002, ISBN 3-8273-7042-6	
Anmerkungen:	
-	

## Modulname: *Technische Mechanik 3 (Dynamik)*

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB320
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	3
Inhaltliche Voraussetzungen:	Höhere Mathematik, Technische Mechanik 1
Voraussetzungen nach SPO:	keine
Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden mechanische Systeme unter Bewegung und zeitlich veränderlicher Belastung analysieren, beschreiben und die Kräfte und Momente unter dynamischen Bedingungen berechnen, indem sie lernen, mechanische Bauteile und Systeme in dynamische Modelle zu überführen und für diese Modelle mathematische Gleichungen zu formulieren und zu lösen, um dynamische Problemstellungen mit ingenieurwissenschaftlichen Mitteln und Methoden bearbeiten zu können. Dazu gehören die Kinematik des Massenpunktes und der starren Körper in Translation, Rotation und allgemeiner räumlicher Bewegung, die Kinetik mit freier und geführter Bewegung, Impuls, Stoßvorgänge, Schwerpunkt-, Momenten- und Drallsatz, Energiemethoden mit Arbeits- und Energiesatz, Prinzip von d'Alembert und Lagrange'sche Gleichungen 2. Art sowie freie und erzwungene Schwingungen linearer Schwinger. Weiterhin können die Studierenden parametrische Beschreibungen aus der Technischen Mechanik (Dynamik) auswerten und nicht geschlossen lösbare Fragestellungen mit Hilfe numerischer Verfahren lösen, indem Sie numerische Beschreibungen für Dynamikberechnungen selbständig erstellen und numerische Lösungen mittels einschlägiger Software (z.B. Matlab/Simulink, Octave,...) berechnen.</p>
Prüfungsleistungen:	<p>Benotete schriftliche Modulprüfung von 120 min. Dauer</p>
Verwendbarkeit:	<p>Grundlage für die ingenieurtechnische Behandlung dynamischer Systeme in Beruf und Praxis, in der Lehre für Konstruktionsübung, Regelungstechnik, Robotik und Bionik, Industrielle Mechatronik.</p>

<b>Lehrveranstaltung: Technische Mechanik 3 (Dynamik)</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB321
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing, Prof. Dr. Norbert Skricka
Umfang (SWS/ECTS):	5 SWS / 6 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit Übung
Lehrsprache:	deutsch
<p>Inhalte: Im Rahmen dieser Vorlesung werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinematik des Massenpunktes, Kinematik der Relativbewegung,</li> <li>- Kinematik des starren Körpers: Translation, Rotation, allgemeine räumliche Bewegung</li> <li>- Impuls, Schwerpunktsatz</li> <li>- Massenträgheitsmoment, Satz von Steiner, Drall</li> <li>- Momentensatz, Kinetik der ebenen Bewegung, Eulersche Kreiselgleichungen, Rotation eines starren Körpers um eine feste Achse</li> <li>- Impuls- und Drallsatz, einfache Stoßvorgänge</li> <li>- Arbeit konservativer und nichtkonservativer Kräfte, Potential, kinetische Energie, Arbeits- und Energiesatz</li> <li>- Prinzipien der Mechanik, generalisierte Koordinaten, Prinzip von d'Alembert, Lagrange'sche Bewegungsgleichungen 2. Art</li> <li>- Freie und erzwungene Schwingungen linearer Schwinger</li> <li>- numerische Integration und Darstellung zu Ergebnissen der Kinematik des Punktes</li> <li>- Berechnung und Darstellung zu Ergebnissen der Kinematik des Starrkörpers</li> <li>- Berechnungen und Darstellungen von Ergebnissen der Relativkinematik</li> <li>- Numerische Analyse von Bewegungsgleichungen, Koordinatentransformationen</li> <li>- Lösung der Schwingungsdifferentialgleichungen: Analyse der stationären Lösungen und numerische Lösungen bei transientser Erregung</li> <li>- Numerische Betrachtung von Schwingungssystemen mit mehreren Freiheitsgraden und Plausibilität</li> </ul>	
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnell, W., Groß, D., Hauger, W.: „Technische Mechanik 3“</li> <li>- Hagedorn: „Technische Mechanik 3“</li> </ul>	
Anmerkungen: keine	

## Modulname: Elektronik 3 – Digitalelektronik

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MECB330 Elektronik 3 – Digitalelektronik

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Christof Krülle

Modulumfang (ECTS): 6 CPs (75 h Präsenz und 105 h Selbststudium)

Einordnung (Semester): 3

#### Inhaltliche Voraussetzungen:

Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik (Vorlesung Elektronik 1): Zweipoltheorie, Netzwerkanalyse, Bauelemente (Widerstand, Diode, Transistor), Grundsaltungen mit Operationsverstärkern, Boolesche Algebra

#### Voraussetzungen nach SPO:

Zulassung Hauptstudium

#### Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden logische Ausdrücke in elektronische Schaltungen übersetzen, einfache Logikschaltungen analysieren und aufbauen, weit verbreitete schaltungstechnische Lösungen verstehen und diese Schaltungen an veränderte Randbedingungen anpassen. Sie haben vertiefte Kenntnisse in der Digitalelektronik (z.B. ADU und DAU) anhand von praktischen Beispielen gewonnen. Darüber hinaus können die Teilnehmenden grundlegende theoretische und praktische Verfahren der Leistungselektronik für elektrische Maschinen anwenden, indem sie wissen, wie aus dem elektrischen Netz heraus Batterien mittels Leistungselektronik geladen werden, um die eingesetzte Energie effizient zu nutzen.

#### Prüfungsleistungen:

Benotete, schriftliche Klausur von 90 min Dauer

Die Modulnote für MECB330 entspricht der Note von MECB331. Das Labor MECB332 wird anhand von Laborberichten ohne Note bewertet.

#### Verwendbarkeit:

Die Inhalte des Moduls Elektronik 3 enthalten grundlegende Kenntnisse der Digitalelektronik wie Gatter, Flip-Flops, Zähler und Schieberegister. Sie bilden eine Grundvoraussetzung zum Verständnis der Mikrocontroller- und Computertechnik. Das Modul vertieft zusätzlich die Leistungselektronik, die für den elektrischen Antriebsstrang der Elektromobilität benötigt wird.

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Elektronik 3
EDV-Bezeichnung:	MECB331 Elektronik 3
Dozent/in:	Prof. Dr. Christof Krülle
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
<p>Inhalte:</p> <p>Basierend auf den Grundlagen aus den Vorlesungen Elektronik 1 und 2 wird hier die Digitalelektronik anhand beispielhafter Schaltungen vertieft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rückblick auf Transistoren: Differenzverstärker, Verstärkung von Differenzsignalen bei gleichzeitiger Gleichtaktunterdrückung</li> <li>- Digitale Elektronik: Analog vs. digital, vom Transistor zum IC, elementare Schaltalgebra, arithmetische Operationen, Darstellung von Information durch Bitmuster</li> <li>- Logikfamilien: TTL-Familie, CMOS-Familie, Vergleich der Logik-Familien</li> <li>- Speicherschaltungen (Flip-Flops): RS-Flip-Flop, Master/Slave-RS-Flip-Flop, D-Flip-Flop, transparentes JK-Master/Slave-Flip-Flop, flankengetriggertes JK-Flip-Flop, Universalität von JK-Flip-Flops, LED zur Anzeige von Spannungspegeln</li> <li>- Zähler: asynchrone Zähler, asynchrone MOD-n-Zähler, asynchrone Zähler-ICs, synchrone Zähler</li> <li>- Schieberegister: Ringregister, Schieberegister-ICs, Schieberegister-Anwendung</li> <li>- Multivibratoren und der 555-Timer: Kondensatorladung und -entladung, Komparatorschaltung, Timer 555, astabiler Multivibrator, Schaltzeiten, monostabiler Multivibrator, bistabiler Multivibrator</li> <li>- Analog/Digital-Wandler: allgemeine Eigenschaften, Abtast-Halte-Schaltung, wichtige Kenngrößen und Wandlungsfehler, Grundprinzipien der A/D-Wandlung, Parallelverfahren, Zählverfahren, Wägeverfahren, Zwei-Rampen-Verfahren, Vergleich der Wandler-Verfahren, Digital/Analog-Wandler, D/A-Wandler-IC, audio-visuelle Beispiele, Abtasttheorem, Abtastung, Rekonstruktion und Abtasttheorem, Aliasing</li> <li>- Schnittstellen: Einteilung von Schnittstellen, Centronics-Schnittstelle, RS 232, IEC-Bus, historische Entwicklung, allgemeine Eigenschaften, Pinbelegung, Ablauf der Datenübertragung, Befehlsstruktur, Tipps für die Praxis, USB, historische Entwicklung, allgemeine Eigenschaften, Übertragungsleitungen, Hubs, Software-Unterstützung</li> </ul> <p>Leistungselektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ein- und dreiphasige Batterieladeschaltungen</li> <li>- Induktives Laden</li> <li>- Bidirektionale DC/DC-Steller</li> <li>- Resonant schaltentlastete Wandler</li> <li>- Drehstrom-Zweipunkt- und Dreipunktwechselrichter</li> </ul>	
<p>Empfohlene Literatur:</p> <p>Vorlesungsskripte,  U. Tietze, Ch. Schenk: „Halbleiter-Schaltungstechnik“, Springer Verlag, 12. Auflage,  K. Fricke: „Digitaltechnik“, Vieweg-Verlag, 2005, 4. Auflage,  W. Kleitz: „Digital electronics: a practical approach“, Prentice Hall, New Jersey, 2002,  R. Eckl, L. Pütgens, J. Walter. „A/D- und D/A-Wandler“, Francis´, München, 1980,  N. Mohan, T. Undeland, W.P. Robbins: “Power Electronics: Converters, Applications, and Design”, Wiley 2002,  D. Schröder: „Leistungselektronische Schaltungen: Funktion, Auslegung und Anwendung“, Springer Verlag, 2012,  R.W. Erickson, D. Maksimovic, “Fundamentals of Power Electronics”, Springer, 2001</p>	
<p>Anmerkungen:</p> <p>-</p>	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Elektronik 3 Labor
EDV-Bezeichnung:	MECB332
Dozent/in:	Prof. Dr. Christof Krülle
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor
Lehrsprache:	deutsch
<b>Inhalte:</b> Basierend auf den Grundlagen aus den Vorlesungen Elektronik 1 und 2 und begleitend zur Vorlesung Elektronik 3 wird hier die Digitalelektronik anhand beispielhafter Schaltungen vertieft: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortgeschrittene Operationsverstärker-Schaltungen: Integrator, Präzisionsgleichrichter, Stromquelle mit OPV und Transistoren, Offsetabgleich, Aussteuerbarkeit von OPV, Abblocken von Störeinflüssen, Reflexionen</li> <li>- Transistor-Schaltungen: Dimensionierung einer LED, Stromverstärkung bei Transistoren, Push/Pull-Schaltung (Gegentakt-Schaltung)</li> <li>- Grundlagen der Digitalelektronik: NAND-Gatter, NOR-Gatter, RS-Flip-Flop, D-Flip-Flop, asynchroner Zähler, Schieberegister</li> <li>- Multivibrator-Schaltungen: RC-Filterschaltung, Reihenschwingkreis, Timer 555 (astabile Kippstufe, monostabile Kippstufe)</li> <li>- Analog/Digital-Wandler: 4-Bit-D/A-Wandler, 4-Bit-A/D-Wandler nach dem Wägeverfahren, 4-Bit-A/D-Wandler nach dem Parallelverfahren, A/D-Wandler-IC mit Balken-Anzeige</li> </ul> <b>Leistungselektronik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bidirektionale Tiefsetz-Steller</li> </ul>	
<b>Empfohlene Literatur:</b> Laborunterlagen, Vorlesungspräsentationen, Vorlesungsskripte, U. Tietze , Ch. Schenk: „Halbleiter- Schaltungstechnik“, Springer Verlag , 12. Auflage, K. Fricke: „Digitaltechnik“, Vieweg-Verlag, 2005, 4. Auflage, A.S. Sedra, K.C. Smith: „Microelectronic Circuits“ Saunders College Publishing , Third Edition, 1991 Paperback, T.C. Hayes, P. Horowitz: „Die Hohe Schule der Elektronik 3“ Elektro-Verlag, Aachen, 1997, William Kleitz: „Digital Electronics: A Practical Approach“, Prentice Hall, 2011 N. Mohan, T. Undeland, W.P. Robbins: “Power Electronics: Converters, Applications, and Design”, Wiley 2002, D. Schröder: „Leistungselektronische Schaltungen: Funktion, Auslegung und Anwendung“, Springer Verlag, 2012	
<b>Anmerkungen:</b> -	

## Modulname: Mikrocomputertechnik

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MECB340

Modulverantwortliche(r): Prof. Wietzke

Modulumfang (ECTS): 6 CPs

Einordnung (Semester): 3. Studiensemester

Inhaltliche Voraussetzungen: Informatik 1, Grundlagen der Elektrotechnik

Voraussetzungen nach SPO:  
keine

#### Kompetenzen:

Nach einem erfolgreichen Abschluss sind die Studierende in der Lage

- die Funktionsweise von Mikrocomputern / Mikromaschinen zu kennen und Befehle in einem Mikrocomputer nachzuvollziehen und schematisch zu realisieren
- die Verwendung des Speichers (RAM, Flash) in einem Programm zu kennen und den Transfer von Binärcode zu Assembler und Variablen darstellen zu können
- einfache Algorithmen in Assembler zu entwerfen und lauffähig zu validieren sowie C-Konstrukte (Variablen, Schleifen, Bedingungen, Interrupts, ...) in Assembler zu übersetzen und vice versa
- Schaltpläne von Platinen lesen zu können und die Funktionsweise von Hardware anhand von Schaltplänen zu verstehen
- einen Mikrocontroller ( $\mu\text{C}$ ) und Peripherieeinheiten (Timer, Interrupt, Bussystem, AD-Wandler, CAN-Bus, ...) mit Hilfe von gängigen IDE's in Betrieb zu nehmen und deren Funktionsweise zu verstehen sowie aufbauend hierauf Anwendungen zu entwickeln, so dass ein Gesamtsystem inklusive Sensoren und Aktoren funktionsfähig abläuft
- ein Projekt mit verteilten Source- und Headerdateien so zu entwerfen, dass der Informationsaustausch zwischen den Dateien sinnvoll und fehlerfrei gemäß dem Vorgehen in größeren Projekten dargestellt wird
- komplexere Algorithmen in verschiedene Funktionen aufzuteilen, diese mit Hilfe von Programmablaufplänen zu designen und die Implementierung fehlerfrei auf gegebener Hardware zu realisieren und zu testen
- typische Anwendungen im Embedded- und Automotive-Markt kennenzulernen

#### Prüfungsleistungen:

Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten schriftlichen Modulprüfung von 90 min Dauer bewertet. Die Modulnote für MECB340 entspricht der Note für MECBB341. Das Labor Mikrocomputertechnik wird semesterbegleitend ohne Note über Laborarbeiten geprüft und testiert.

#### Prüfungsvoraussetzung:

Das Labortestat ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.

#### Verwendbarkeit:

Das Modul Mikrocomputertechnik baut auf den Modulen Informatik 1 sowie Elektronik 1 auf.

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Mikrocomputertechnik
EDV-Bezeichnung:	MECB341
Dozent/in:	Prof. Wietzke
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CPs
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
<p>Inhalte:</p> <p>Die Vorlesung mit integrierter Übung geht auf folgende Inhalte ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Informatik (Zahlensysteme, negative Darstellung, Bitmanipulationen, ...),</li> <li>- die Funktionsweise eines Mikrorechners, insbesondere die Funktionsweise von CPUs sowie deren Anbindung an Speichereinheiten (Harvard, von-Neumann Architekturen)</li> <li>- Assemblerprogrammierung sowie deren Darstellung im Speicher</li> <li>- Übersetzung von C-Konstrukten in Assembler und vice versa</li> <li>- Inbetriebnahme von Mikrocontrollern mit Hilfe von IDEs (<math>\mu</math>Vision - Keil)</li> <li>- Programmierung von Embedded-Anwendungen (Stoppuhren, Buskommunikationen, Servomotoren, ...) auf Basis von <math>\mu</math>C-Komponenten (Timer, AD-Wandler, Bussysteme, Interrupt, Ports, ...)</li> <li>- Erstellung eines Program-Designs mit Hilfe von Programmablaufplänen</li> <li>- Analyse von Peripheriekomponenten auf Basis von Funktionsdiagrammen und des User-Manuals</li> <li>- Lesen und Verstehen von HW-Schaltplänen</li> <li>- Entwicklung von komplexeren Programmen inkl. Registerinitialisierung mit Hilfe von Code-Generierungsprogrammen für die Registerinitialisierung</li> <li>- Entwicklung von Programmen über verteilte Source- und Header-Dateien</li> </ul>	
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- R. Kriesten: Embedded Programming: Basiswissen und Anwendungsbeispiele der</li> <li>- Infineon XC800-Familie, München, Oldenbourg Verlag, 2012</li> <li>- Foliensätze zur Vorlesung</li> <li>- Skript Informatik 1, 2</li> <li>- Steve Furber, VLSI Risc Architecture and Organization</li> <li>- User Manual des Mikrocontrollers XC800 Familie</li> <li>- Altklausuren</li> </ul>	
<p>Anmerkungen:</p> <p>-</p>	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Mikrocomputertechnik Labor
EDV-Bezeichnung:	MECB 342
Dozent/in:	Prof. Wietzke
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 3 CPs
Turnus:	Semester
Art und Modus:	Labor
Lehrsprache:	deutsch
<p>Inhalte: Die Inhalte der Lehrveranstaltung MECB341 werden in praktischen Laborübungen vertieft.</p>	
<p>Empfohlene Literatur:</p> <p>analog Lehrveranstaltung MECB341</p>	
<p>Anmerkungen:</p> <p>-</p>	



## Modulname: Entwicklung/Produktion 1

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MECB350

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Jan Kotschenreuther

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 3

Inhaltliche Voraussetzungen: -

Voraussetzungen nach SPO: -

#### Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine Produktentwicklung selbstständig und systematisch durchzuführen. Die Studierenden beherrschen die Methoden der Aufnahme der Anforderungen, das Abstrahieren der Problematik und das Herunterbrechen der Problematik in kleinere Teilprobleme durch die Definition der Black-Box, so dass die dabei entstandenen Produkte bereits die Erfordernisse der späteren Fertigungsverfahren berücksichtigen. Die Studierenden können eine Auswahl an möglichen Fertigungsverfahren für ein Produkt erstellen, diese Liste von Verfahren eigenständig nach technischen und wirtschaftlichen Aspekten hin priorisieren und Vor- und Nachteile der jeweiligen Verfahren herausarbeiten. Darüber hinaus können die Studierenden grundsätzliche Verfahren der Messtechnik für die Qualitätssicherung der Bauteile bestimmen.

#### Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in einer benoteten, schriftlichen Modulprüfung von 135 min abgenommen, dafür sind folgende Einzeldauern vorgesehen:  
MECB351 Fertigungstechnik: 90 min,  
MECB352 Produktentstehungsprozess: 45 min

#### Verwendbarkeit:

Dieses Modul ist die Grundlage für das im nächsten Semester folgende Modul Entwicklung / Produktion 2

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Fertigungstechnik
EDV-Bezeichnung:	MECB351
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Jan Kotschenreuther
Umfang (SWS/ECTS):	4 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	Systematik der Fertigungsverfahren nach DIN 8580. Vorstellung der unterschiedlichen Fertigungsverfahren mit Schwerpunkt auf: Urformen (Gießverfahren, Form- und Kernherstellung, Pulvermetallurgie, Sintern), Umformen (Verfahren der Massiv- und Blechumformung, Maschinen und Werkzeuge), Trennen (Verfahren mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Abtragende Verfahren, Maschinen und Werkzeuge), Fügen (Auswahl an Fügeverfahren mit lösbaren und unlösbaren Verbindungen) und Beschichten (PVD, CVD). Zusätzlich werden Inhalte zur Qualitätssicherung vermittelt (Messfehler, Messmittel, statistische Methoden).
Empfohlene Literatur:	Fertigungstechnik; Fritz, A.H.; Schulze, G; ISBN 978-3-6422-9786-1 (online) Tabellenbuch Metall; Gomeringer, R. ;et al.; ISBN 978-3-8085-1678-2 DIN 8580 „Fertigungsverfahren - Begriffe, Einteilung“ VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren Band 1: Grundlagen und Planung Band 2: Fertigungsverfahren Band 3: Betriebsmittel Anmerkung: Normen und Richtlinien stehen im Download via „Perinorm“ an der Hochschule Karlsruhe zur Verfügung
Anmerkungen:	-

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Produktentstehungsprozess
EDV-Bezeichnung:	MECB352
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Peter Weber
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
<p>Inhalte:</p> <p>Die Veranstaltung stellt Verfahren und Methoden des ingenieurmäßigen Arbeitens vor, die insbesondere durch teamorientierte und systematische Vorgehensweise charakterisiert sind.</p> <p>Das abstrakte Denken in technischen Funktionen und die strukturierte Darstellung aller an der Gesamtfunktion beteiligten Teilfunktionen sowie die kritische Bewertung der erarbeiteten Lösungsalternativen verhindern die Anlehnung an unreflektierte Denkmuster, so dass der Prozess der konstruktiven Gestaltung bewusst gemacht wird und ein Weg aufgezeigt wird, über die bereits bekannten Lösungen hinauszukommen (Innovationen).</p>	
<p>Empfohlene Literatur:</p> <p>Peter Weber: Produktentstehungsprozess PEP, Vorlesungs-Manuskript, Hochschule Karlsruhe, Fakultät Maschinenbau und Mechatronik, Karlsruhe, 2019</p> <p>Peter Weber: Kostenbewusstes Entwickeln und Konstruieren, expert verlag; Renningen, 2018</p> <p>Edmund Gerhard: Entwickeln und Konstruieren mit System, expert verlag</p> <p>VDI-Richtlinie 2222 Blatt 1+2, Konstruktionsmethodik;</p> <p>VDI-Richtlinie 2422, Entwicklungsmethodik für Geräte mit Steuerung durch Mikroelektronik;</p> <p>VDI-Richtlinie 2225, Technisch-Wirtschaftliches Konstruieren;</p> <p>VDI-Richtlinie 2234, Wirtschaftliche Grundlagen für den Konstrukteur;</p> <p>alle VDI-Richtlinien, Düsseldorf VDI-Verlag GmbH.</p>	
<p>Anmerkungen:</p> <p>-</p>	

## Modulname: Mikrotechnologie 1

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB410A
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Olivier Schecker
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Mechanik, Elektronik, Werkstoffkunde und Fertigungstechnologien
Voraussetzungen nach SPO:	-
Kompetenzen:	Kenntnisse und auch Fertigkeiten, was die Funktionsweise, Planung und Verhaltensweisen in/von Reinräumen angeht sowie Wissen über die Herstellung von integrierten Dickschicht-Schaltungen und AVT in Reinraumumgebung.
Prüfungsleistungen:	Die Kenntnisse von MECB411A werden anhand einer schriftlichen Studienarbeit und eines Referats bewertet - beide entsprechen je einer unbenoteten Studienleistung. Die Kenntnisse von MECB412A werden in einer schriftlichen Prüfung von 60 min Dauer bewertet. Die Modulnote für MECB410A entspricht der Note MECB412A.
Verwendbarkeit:	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Reinraumtechnik
EDV-Bezeichnung:	MECB411A
Dozent/in:	Prof. Dr. Olivier Schecker
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit Laborarbeit
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Inhalte:	Grundlagen der Reinraumtechnik, Reinräume für verschiedene Anwendungen, Kontaminationsaspekte bei der Fertigung von Mikrosystemen, Definition von reinen Medien und Reinraumklassen, Aerosole, Strömungen, Reinraumkonzepte, Bekleidung und Verhalten im Reinraum, Gestaltung von Reinraumarbeitsplätzen, Abnahme von Reinräumen. Praktische Arbeit zur Vertiefung eines der in der Vorlesung behandelten Themen.
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien</li> <li>• W. Whyte, "Cleanroom technology : fundamentals of design, testing and operation", 2. ed. Chichester : Wiley 2010, ISBN: 978-0-470-74806-0</li> <li>• L. Gail, U. Gommel, H.-P. Horig, "Reinraumtechnik", Springer Verlag 2012; ISBN: 978-3-642-19434-4</li> </ul>
Anmerkungen:	-

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Integrierte Dickschicht Schaltungen und AVT
EDV-Bezeichnung:	MECB412A
Dozent/in:	Prof. Dr. Olivier Schecker, Dipl. Ing. (FH) Bernhard Beck
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit Labor
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Inhalte:	<p>Grundwissen zum monolithischen, hybriden und SMD-Aufbau von Schaltungen, zu Substratvarianten, Substratherstellung, Pastenvarianten, Pastenherstellung, Rheologie, Vorgehensweise zur Layout Herstellung, Siebvarianten, Schablonen, Siebdruck, Rackeln, Lösemittel, Trocknen, Brennen, Aktive und passive SMDs, Bestücken, Löten, Bonden, DIES, Einhausungen.</p> <p>Parallel zur Vorlesung werden die Inhalte in einem Labor umgesetzt.</p>
Empfohlene Literatur:	<p>-Vorlesungsfolien, Vorlesungsskript</p> <p>-Cordes, K.-H.: Integrierte Schaltungen: Grundlagen - Prozesse - Design - Layout, Pearson 2010</p> <p>-Feil, M.: Hybridintegration. Technologie und Entwurf von Dickschichtschaltungen, Hüthig 1995</p> <p>-Gupta, T. K.: Handbook of Thick-Film and Thin-Film Hybrid Microelectronics, Wiley-Interscience 2003</p> <p>-Harper, C. A.: Handbook of Thick-Film Hybrid Microelectronics, McGraw Hill 1974</p> <p>-Haskard, M.: Thick-Film Technology and Applications, Electrochemical Publications 1997</p> <p>-Holmes, P. J.: Handbook of Thick Film Technology, Electrochemical Publications 1976</p> <p>-Jones, R. D.: Hybrid Circuit Design and Manufacture, Marcel Dekker 1982</p> <p>-Lüder, E.: Bau hybrider Mikroschaltungen, Springer 1977</p> <p>-Pitt, K. E. G.: Thick Film Component Technology, Mackintosh Publications 1981</p> <p>-Ripka, G.: Dünn- und Dickschichttechnologie, Francis 1987</p> <p>-Sergent, J. E.: Hybrid Microelectronics Handbook, McGraw Hill 1995</p> <p>-Schmidt, W.-D.: Grundlagen der Leiterplatten-Baugruppen-Entwicklung und -Fertigung, Grin 2009</p>
Anmerkungen:	-

## Robotik und Bionik 1

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MECB410B

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 4. Fachsemester

Inhaltliche Voraussetzungen:

Höhere Mathematik, Werkstoffkunde, Technische Mechanik, Numerische Programmierung, Fertigungstechnik, Sensorik und Aktorik

Voraussetzungen nach SPO:

keine

Kompetenzen:

Die Teilnehmenden begreifen die Entwicklung von mobilen Robotern als die Entwicklung eines mechatronischen Gesamtsystems. Dabei können Sie spezifische Lösungen von Vorbildern aus der Natur erkennen und diese methodisch in die Produktentwicklung integrieren. Sie können durch das Verständnis der mechatronischen Prozesse fertigungstechnische Aufgaben durch Anwendung von Rapid Technologies lösen. Nach erfolgreicher Teilnahme

- verstehen die Studierenden die Herleitung bionischer Konzepte und können diese in technische Anwendungen umsetzen,
- beherrschen die Studierenden die Prozessketten des Rapid Prototyping und Rapid Manufacturing und können diese bei Entwicklungsprozessen anwenden,
- können die Studierenden die Kinematik eines mobilen Roboters beschreiben und grundlegende Verfahren für Bildverarbeitung anwenden.

Prüfungsleistungen:

Die Note von MECB410B wird anhand von zwei benoteten Leistungen ermittelt, wobei die Einzelnoten gemäß den ECTS cp gemittelt werden.

MECB411B: schriftliche, unbenotete Ausarbeitung

MECB412B: benotete, schriftliche Ausarbeitung (Studienarbeit) oder Klausur mit einer Dauer von 45 Minuten und

MECB413B: benotete, schriftliche Prüfung über 60 Minuten, die Prüfungsvorleistung besteht aus dem Bearbeiten von Tutorials

Verwendbarkeit:

-

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Bionik
EDV-Bezeichnung:	MECB411B
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Jan Kotschenreuther
Umfang (SWS/ECTS)	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialien und Strukturen</li> <li>• Konstruktionsbionik</li> <li>• Bionisches Design</li> <li>• Bionische Robotik/humanoide Roboter</li> <li>• Strukturoptimierung nach Prinzipien der Natur</li> <li>• Schwarmintelligenz</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<p>W. Nachtigall: Bionik: Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Verlag 2002</p> <p>B. Hill: Naturorientierte Lösungsfindung, Expert-Verlag 1999</p> <p>Folienumdruck, Skript</p>
Anmerkungen:	-

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Rapid Technologies
EDV-Bezeichnung:	MECB412B
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Martin Simon
Umfang (SWS):	2 SWS
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und integrierte Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessketten für Rapid Technologies</li> <li>• Prozesse und Werkzeuge für Rapid Prototyping, Rapid Manufacturing und Rapid Tooling</li> <li>• Datenformate und Schnittstellen</li> <li>• Eigenschaften und Einteilung additiver Fertigungsverfahren</li> <li>• Physikalische und technologische Grundlagen für die additive Fertigung</li> <li>• Geräte und Verfahren zur Generierung aus der flüssigen, festen und gasförmigen Phase</li> <li>• 3D-Digitalisierung</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	Andreas Gebhardt: Additive Fertigungsverfahren, Carl Hanser Verlag, 5. Auflage, 2016
Anmerkungen:	-

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Mathematische Grundlagen der Robotik und Bildverarbeitung
EDV-Bezeichnung:	MECB413B
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 ECTS
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Position und Orientierung, Koordinatentransformationen</li> <li>• Kinematik des mobilen Roboters</li> <li>• Lokalisierung und Navigation, SLAM</li> <li>• Pfadplanung</li> <li>• Grundlagen der Bildverarbeitung</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	-
Anmerkungen:	-

## Aeronautical Engineering 1

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	<b>MECB410C</b>
Modulverantwortliche(r):	Prof. Rüdiger Haas
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4
Inhaltliche Voraussetzungen:	Mathematische Grundlagen und Elektrotechnik
Voraussetzungen nach SPO:	-
Kompetenzen:	<p>Die Studierenden lernen die Grundlagen der Thermodynamik (siehe FZTB431).</p> <p>Die Studierenden lernen außerdem die Grundlagen der Flugmechanik sowie der Aerodynamik von Flächenflugzeugen. Sie können die Strömungsvorgänge an Tragflächenprofilen sowie, die dabei auftretenden Kräfte beschreiben. Zudem können die Studierenden anhand von Masseverteilung und Aufbau eines Flugzeugs die Stabilität sowie das entsprechende Flugverhalten ableiten.</p>
Prüfungsleistungen:	<p>Thermodynamik: Klausur benotet, schriftlich, 90 Minuten</p> <p>Principles of Flight: Klausur benotet, schriftlich, 60 Minuten</p> <p>Die Modulnote errechnet sich anteilig nach ECTS cp.</p>
Verwendbarkeit:	Avionik and Flight Instruments, Flight Test Engineering, Aircraft Engines

<b>Lehrveranstaltung: Thermodynamik</b>
EDV-Bezeichnung: <b>MECB411C (= FZTB431)</b>
Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Maurice Kettner
Umfang (SWS / ECTS): 3 SWS / 4 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung und Übung / Pflicht
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalt und Bedeutung der Thermodynamik.</li> <li>• Grundbegriffe der Thermodynamik: System, Arbeitsstoff, Zustand, Zustandsvariable, Prozess.</li> <li>• Thermodynamische Zustandsvariable: Stoffmenge, Druck, Volumen, Temperatur, Innere Energie, Enthalpie, Entropie.</li> <li>• Zustandsgleichungen, Zustandsdiagramme reiner Stoffe (z. B. p,v-, T,s-Diagramm).</li> <li>• Energiebilanz geschlossener Systeme: Energetische Begriffe und Energieformen: Arbeit und Wärme, mathematische Gestalt der Energieformen und ihre zugeordneten Zustandsvariablen. Exergie und Anergie.</li> <li>• Massenerhaltungssatz;</li> <li>• Erster Hauptsatz der Thermodynamik;</li> <li>• Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik: Formulierung mit Hilfe der Entropie; reversible und irreversible Prozesse.</li> <li>• Energiebilanz offener Systeme; der energetische Begriff Enthalpie.</li> <li>• Der Arbeitsstoff "Ideales Gas": Die thermische Zustandsgleichung für ideale Gase. Das Gesetz von Avogadro, molare Größen. Die allgemeine thermische Zustandsgleichung idealer Gase. Die kalorischen Zustandsgleichungen idealer Gase.</li> <li>• Einfache Zustandsänderungen idealer Gase: Isochor, Isobar, Isotherm, Isentrop, Polytrop, Isenthalp.</li> <li>• Maschinen mit dem Arbeitsstoff Ideales Gas: Der Kolbenverdichter (einstufig, mehrstufig, verlustlos, ohne/mit schädlichen Raum).</li> <li>• Kreisprozesse mit dem Arbeitsstoff ideales Gas: Carnot-Prozess, Gleichraum-Prozess (Otto), Gleichdruck-Prozess (Diesel), Stirling-Prozess, Joule-Prozess.</li> <li>• Reale Arbeitsstoffe: Grundbegriffe: Verdampfungsvorgang, Verdampfungswärme, Dampfgehalt, Dampfdruckkurve, Tripelpunkt, Kritischer Punkt. Erfassen der thermischen und kalorischen Zustandsgrößen von realen Stoffen mit Hilfe von Dampftafeln am Beispiel von Wasser/Wasserdampf. Die Zustandsdiagramme von realen Stoffen: p,T-, p,v-, T,s-, h,s-, log p, h-Diagramm.</li> <li>• Einfache Zustandsänderungen von Flüssigkeiten und Dämpfen: Isochor, Isobar, Isentrop, Isenthalp.</li> <li>• Mischung von Gasen und Dämpfen: Mischung ideale Gase, das Gemisch trockene Luft und Wasserdampf (feuchte Luft). Zustandseigenschaften von feuchter Luft, das Mollier h,x-Diagramm für feuchte Luft. Arbeiten mit dem Mollier h,x-Diagramm für feuchte Luft: Abkühlung und Erwärmung, Mischung von Luftströmen, Zumischung von Wasser oder Wasserdampf.</li> <li>• Kreisprozesse mit Dämpfen: Dampf-Kraft-Prozess (Clausius-Rankine), Kältemaschinen-Prozess, Wärmepumpe.</li> <li>• Einführung in die Wärmeübertragung: Grundlagen der Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung</li> </ul>
Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• WINDISCH, Herbert: Thermodynamik. München [u.a.]: Oldenbourg, 2001(Oldenbourg-Lehrbücher für Ingenieure). – ISBN 3-4862-5047-7</li> <li>• CERBE, Günter; WILHELMS, Gernot: Technische Thermodynamik: theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen; Hanser, 2005 – ISBN 3-4464-0281-0</li> <li>• STAN, Cornel: Thermodynamik des Kraftfahrzeugs: Springer, 2004 – ISBN 3-5404-0611-5</li> </ul>

- MORAN, Michael J. ; SHAPIRO, Howard N.: Fundamentals of engineering thermodynamics: student problem set supplement. Hoboken :Wiley, 2005 – ISBN 0-4716-8176-8
- ÇENGEL, Yunus A. ; BOLES, Michael A.: Thermodynamics: An Engineering Approach. McGraw-Hill Education - Europe, 2005 – ISBN 0072884959

Anmerkungen:

- Skript mit Formelsammlung
- Tafel
- Präsentationen

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Principles of Flight</b>
EDV-Bezeichnung:	<b>MECB412C</b>
Dozent/in:	Rüdiger Haas
Umfang (SWS):	2 SWS (2 ECTS)
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch / englisch
Inhalte:	Aerofoil and airflow, stalling, stability, controls and high lift devices, weight and balance control and theory, basic flight mechanics (for large aircraft and sport aircraft), center of gravity change, aerodynamical forces (thrust, lift, drag and weight), influence of ambient air (temperature, density and humidity), relevant speeds for testflying and aircraft design
Empfohlene Literatur:	Grundlagen des Fluges, K.L.S., 2012 C.C. Rossow, K. Wolf, P. Horst, Handbuch der Luftfahrzeugtechnik, Hanser 2014 FAA Principles of Flight
Anmerkungen:	Vorlesung kann in Englisch gehalten werden

## Modul MECB410D *Thermodynamik und Strömungslehre*

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB410D (entspricht FZTB430)
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Jens Denecke
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundkenntnisse Mathematik und Physik
Voraussetzungen nach SPO:	keine
Kompetenzen:	
<p><i>Thermodynamik:</i></p> <p>Einführung in die Grundlagen der technischen Thermodynamik. Vermittlung der umfassenden Bedeutung der Thermodynamik in Naturwissenschaft und Technik, ihrer universalen Gesetzmäßigkeiten und aller dazu benötigten Begriffe. Vertraut werden mit der Vorgehensweise, den Hilfsmitteln und Darstellungsformen für die Analyse thermodynamischer Prozesse. Erwerb von Kenntnissen, um in umwelt- und energiepolitischen Diskussionen und bei ethischen Fragen sachkompetent argumentieren zu können.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage bei praktischen Problemen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein einfaches, thermodynamisches System mit homogenem Arbeitsstoff zu definieren.</li> <li>• Berechnungen von einfachen, stationären reversiblen Zustandsänderungen von Gasen und Flüssigkeiten/Dämpfen durchzuführen (Energie- und Massenbilanz, Berechnung der Zustands- und Prozessgrößen) mit Dampf tafeln, Zustandsdiagrammen umzugehen.</li> <li>• die wichtigsten technischen Kreisprozesse zu verstehen, zu diskutieren und sie hinsichtlich ihrer Güte zu beurteilen.</li> <li>• Überlegungen und Ergebnisse mit den üblichen (grafischen) Darstellungsformen der Thermodynamik zu präsentieren und zu interpretieren.</li> <li>• sich in Fachberichte und Veröffentlichungen über thermodynamische Prozesse einzuarbeiten und diese zu verstehen.</li> <li>• ihre Kenntnisse in weiterführenden oder verwandten Gebieten zu vertiefen (Strömungstechnik, thermische Verfahrenstechnik, Kälte-, Klima-, Energie- und Umwelttechnik etc.).</li> </ul> <p><i>Strömungslehre:</i></p> <p>Es soll Grundlagenwissen zur rechnerischen Erfassung einfacher Strömungsvorgänge in inkompressiblen Strömungen erworben werden. Für typische ingenieurtechnische Fragestellungen sollen die Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernoulli-Gleichung</li> <li>• Impulsbilanz</li> <li>• Ähnlichkeitsgesetze und Kennzahlen</li> </ul> <p>verstanden und angewendet werden können.</p>	
Prüfungsleistungen:	
Die Kenntnisse der Studenten werden anhand einer benoteten schriftlichen Prüfung von 90 min Dauer über den Stoff von MECB411D (FZTB431) bewertet.	
Prüfungsvorleistung:	
Unbenotete, schriftliche Klausur über den Stoff von MECB412D (FZTB432).	

Verwendbarkeit:

Kenntnisse erforderlich für Studium und Berufstätigkeit im Bereich aller Arten von Energiewandlung, -übertragung und -speicherung in der Energie- und Fahrzeugtechnik. Im Studium FZTB u.a. Grundlage für Modul Verbrennungsmotoren FZTB630

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Thermodynamik
EDV-Bezeichnung:	MECB411D (entspricht FZTB431)
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Maurice Kettner
Umfang (SWS / ECTS):	3 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Übung / Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inhalt und Bedeutung der Thermodynamik.</li><li>• Grundbegriffe der Thermodynamik: System, Arbeitsstoff, Zustand, Zustandsvariable, Prozess.</li><li>• Thermodynamische Zustandsvariable: Stoffmenge, Druck, Volumen, Temperatur, Innere Energie, Enthalpie, Entropie.</li><li>• Zustandsgleichungen, Zustandsdiagramme reiner Stoffe (z. B. p,v-, T,s-Diagramm).</li><li>• Energiebilanz geschlossener Systeme: Energetische Begriffe und Energieformen: Arbeit und Wärme, mathematische Gestalt der Energieformen und ihre zugeordneten Zustandsvariablen. Exergie und Anergie.</li><li>• Massenerhaltungssatz;</li><li>• Erster Hauptsatz der Thermodynamik;</li><li>• Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik: Formulierung mit Hilfe der Entropie; reversible und irreversible Prozesse.</li><li>• Energiebilanz offener Systeme; der energetische Begriff Enthalpie.</li><li>• Der Arbeitsstoff "Ideales Gas": Die thermische Zustandsgleichung für ideale Gase. Das Gesetz von Avogadro, molare Größen. Die allgemeine thermische Zustandsgleichung idealer Gase. Die kalorischen Zustandsgleichungen idealer Gase.</li><li>• Einfache Zustandsänderungen idealer Gase: Isochor, Isobar, Isotherm, Isentrop, Polytrop, Isenthalp.</li><li>• Maschinen mit dem Arbeitsstoff Ideales Gas: Der Kolbenverdichter (einstufig, mehrstufig, verlustlos, ohne/mit schädlichen Raum).</li><li>• Kreisprozesse mit dem Arbeitsstoff ideales Gas: Carnot-Prozess, Gleichraum-Prozess (Otto), Gleichdruck-Prozess (Diesel), Stirling-Prozess, Joule-Prozess.</li><li>• Reale Arbeitsstoffe: Grundbegriffe: Verdampfungsvorgang, Verdampfungswärme, Dampfgehalt, Dampfdruckkurve, Tripelpunkt, Kritischer Punkt. Erfassen der thermischen und kalorischen Zustandsgrößen von realen Stoffen mit Hilfe von Dampftafeln am Beispiel von Wasser/Wasserdampf. Die Zustandsdiagramme von realen Stoffen: p,T-, p,v-, T,s-, h,s-, log p, h-Diagramm.</li><li>• Einfache Zustandsänderungen von Flüssigkeiten und Dämpfen: Isochor, Isobar, Isentrop, Isenthalp.</li><li>• Mischung von Gasen und Dämpfen: Mischung ideale Gase, das Gemisch trockene Luft und Wasserdampf (feuchte Luft). Zustandseigenschaften von feuchter Luft, das Mollier h,x-Diagramm für feuchte Luft. Arbeiten mit dem Mollier h,x-Diagramm für feuchte Luft: Abkühlung und Erwärmung, Mischung von Luftströmen, Zumischung von Wasser oder Wasserdampf.</li><li>• Kreisprozesse mit Dämpfen: Dampf-Kraft-Prozess (Clausius-Rankine), Kältemaschinen-Prozess, Wärmepumpe.</li><li>• Einführung in die Wärmeübertragung: Grundlagen der Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung</li></ul>

**Empfohlene Literatur:**

- WINDISCH, Herbert: Thermodynamik. München [u.a.]: Oldenbourg, 2001 (Oldenbourg-Lehrbücher für Ingenieure). – ISBN 3-4862-5047-7
- CERBE, Günter; WILHELMS, Gernot: Technische Thermodynamik: theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen; Hanser, 2005 – ISBN 3-4464-0281-0
- STAN, Cornel: Thermodynamik des Kraftfahrzeugs: Springer, 2004 – ISBN 3-5404-0611-5
- MORAN, Michael J. ; SHAPIRO, Howard N.: Fundamentals of engineering thermodynamics: student problem set supplement. Hoboken :Wiley, 2005 – ISBN 0-4716-8176-8
- ÇENGEL, Yunus A. ; BOLES, Michael A.: Thermodynamics: An Engineering Approach. McGraw-Hill Education - Europe, 2005 – ISBN 0072884959

**Anmerkungen:**

- Skript mit Formelsammlung
- Tafel
- Präsentationen

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Strömungslehre
EDV-Bezeichnung:	MECB412D (entspricht FZTB432)
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Jens Denecke
Umfang (SWS / ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Stoffeigenschaften von Fluiden.</li><li>• Hydrostatik sowie Aerostatik.</li><li>• Berechnungen einfacher Strömungsvorgänge in inkompressiblen Strömungen.</li><li>• Mechanische Energiebilanz (Bernoulligleichung, Berücksichtigung der Reibung).</li><li>• Anwendung der Impulsbilanz, Reaktionskräfte.</li><li>• Ähnlichkeitsgesetze und Skalierung von Modellen im Windkanal; Konzept der Beiwerte von Auftrieb und Widerstand.</li><li>• Theorie der Tragflügelumströmung.</li><li>• Euler'sche Turbinenhauptgleichung und Anwendung (z.B. Turboaufladung).</li></ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bohl/Elmendorf: Technische Strömungslehre, Vogel Verlag</li><li>• Böswirth: Technische Strömungslehre. Vieweg, 5. Auflage</li><li>• Kümmel: Technische Strömungsmechanik. Teubner, 2. Auflage</li></ul>
Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tafelanschrieb</li><li>• Folien</li></ul>

## Wahlmodul 1 und Wahlmodul 2

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MECB420 und MECB 620

Modulverantwortliche(r): Studiendekan

Modulumfang (ECTS): 6 CP in MECB420 und 6 CP in MECB 620

Einordnung (Semester): 4. bzw. 6. Fachsemester

Inhaltliche Voraussetzungen:

-

Voraussetzungen nach SPO:

keine

Regelungen für die Wahlmodule:

- Für jedes Wahlmodul müssen Lehrveranstaltungen von mindesten 6 CP belegt werden.
- In jedem Wahlmodul muss mindestens eine benotete Prüfung enthalten sein.
- Wahlpflichtfächer müssen vor dem Besuch der Lehrveranstaltungen vom Studiendekan genehmigt werden. Es wird eine Liste an Fächern ausgehängt, in der bereits genehmigte Wahlpflichtfächer aufgelistet sind.
- Von den insgesamt 12 CP der Wahlmodule müssen mindestens 6 CP aus ingenieurwissenschaftlichen Fächern (z. B. Maschinenbau, Informatik, Elektronik, BWL, ...) gewählt werden.
- Es muss eine Fremdsprache mit mindestens 2 CP gewählt werden.
- Die restlichen CP können sowohl ingenieurwissenschaftliche Fächer, Fremdsprachen oder Softskills mit beruflicher Relevanz sein.
- Softwarekurse (PowerPoint, Word, Excel, Latex,...) werden nicht als Wahlpflichtfach anerkannt.

Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsmodalitäten werden vom Dozenten der Lehrveranstaltungen festgelegt.

Verwendbarkeit:

-

## Modulname: Regelungstechnik

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MECB430

Modulverantwortliche(r): Prof. Helmut Scherf

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 4. Semester

Inhaltliche Voraussetzungen:

Grundkenntnisse Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Elektrotechnik, Thermodynamik, Strömungslehre

Voraussetzungen nach SPO:

MECB310 Höhere Mathematik 3

Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage

- Regelsysteme zu analysieren und dynamisch zu beschreiben,
- Regelsysteme zu simulieren,
- Regler zu entwerfen,
- Regelkreise zu simulieren,
- einschlägige Software-Werkzeuge zur Durchführung regelungstechnischer Aufgaben zu verwenden,
- Regler zu implementieren,
- Regelkreise in Betrieb zu nehmen.

Prüfungsleistungen:

MECB431: Prüfungsleistung: benotete, schriftliche Prüfung (Klausur), Dauer: 90 min

MECB432: Studienleistung: Laborarbeit, Dauer: ein Semester

Verwendbarkeit:

-

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Regelungstechnik
EDV-Bezeichnung:	MECB431
Dozent/in:	Prof. Helmut Scherf
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• Unterschied Regelung – Steuerung</li> <li>• Modellierung linearer dynamischer Systeme</li> <li>• Linearisierung nichtlinearer Systeme</li> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Übertragungsfunktion, Frequenzgang</li> <li>• Wichtige dynamische Systeme</li> <li>• Stabilität linearer Systeme</li> <li>• Reglersynthese, analytisch und experimentell</li> <li>• Simulation von Regelkreisen</li> <li>• Vertiefungen und Erweiterungen des Standardregelkreises</li> <li>• Realisierung der Regler analog und digital</li> <li>• Übungsaufgaben</li> </ul>	
<b>Empfohlene Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Übungsaufgaben mit ausführlichen Lösungen</li> <li>• Alte Klausuraufgaben mit Lösungen</li> <li>• Föllinger O.: Regelungstechnik, Hüthig-Verlag 2005, ISBN 3-778-52336-8</li> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, ISBN 3-528-93332-1</li> <li>• Lutz &amp; Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik'. Verlag Harry Deutsch, ISBN 3-8171-1629-2, Ausgabe 2005: ISBN 3-8171-1749-3</li> <li>• Gassmann, H.: Regelungstechnik - Ein praxisorientiertes Lehrbuch, Verlag Harri Deutsch, 2001, ISBN 3-8171-1653-5</li> <li>• Nise Norman: Control Systems, John Wiley &amp; sons, 2000, ISBN 0-471-36601-3</li> <li>• Scherf, H.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2007</li> </ul>	
<b>Anmerkungen:</b> Die Lehre erfolgt stets mit Unterstützung von MATLAB/Simulink (Quasi-Industriestandard). Dieser konsequente Einsatz schult die Studierenden einerseits in dieser modernen Programmier- und Simulationsumgebung, andererseits werden damit langwierige Rechnungen abgekürzt und auf den zum Verständnis notwendigen Teil konzentriert.	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Regelungstechnik Labor
EDV-Bezeichnung:	MECB432
Dozent/in:	Prof. Helmut Scherf
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung der Systemparameter eines DC-Motors</li> <li>• Frequenzgangmessung</li> <li>• Simulation und Messung der Sprungantwort</li> <li>• Analytischer Reglerentwurf</li> <li>• Regelkreissimulation mit Simulink</li> <li>• Aufbau der Drehzahlregelung mit Rapid Control Prototyping Hardware</li> <li>• Experimenteller Entwurf und Aufbau einer Positionsregelung</li> <li>• Simulation einer Positionsregelung</li> <li>• Experimenteller Entwurf eines Temperaturreglers: Ziegler/Nichols in Verbindung mit der Methode von Aström/Hägglund</li> <li>• Inbetriebnahme des Temperaturregelkreises mit Pulsweitenmodulation und Anti-Windup</li> <li>• Vorführung weiterer Regelkreise (Füllstandregelung, Ball auf Felge etc. )</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboranleitung und Versuchbeschreibungen</li> <li>• Föllinger O.: Regelungstechnik, Hüthig-Verlag 2005, ISBN 3-778-52336-8</li> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, ISBN 3-528-93332-1</li> <li>• Lutz &amp; Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik'. Verlag Harry Deutsch, ISBN 3-8171-1629-2, Ausgabe 2005: ISBN 3-8171-1749-3</li> <li>• Gassmann, H.: Regelungstechnik - Ein praxisorientiertes Lehrbuch, Verlag Harri Deutsch, 2001, ISBN 3-8171-1653-5</li> <li>• Nise Norman: Control Systems, John Wiley &amp; sons, 2000, ISBN 0-471-36601-3</li> <li>• Scherf, H.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2007</li> </ul>	
Anmerkungen:	
<p>Die Laborveranstaltung ergänzt die Vorlesungsveranstaltung. Durch die Verbindung von Simulation und Messung wird der Studierende sensibilisiert für die Unterschiede zwischen Theorie und Praxis. Durch das selbständige Arbeiten beherrscht der Studierende den sicheren Umgang mit den Laborgeräten wie Oszilloskop, Signalgenerator, Digitalmultimeter und Labornetzteil. Die Versuchsauswertung erfolgt stets mit Unterstützung von MATLAB/Simulink.</p>	

## Modulname: Aktoren und Sensorik

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB440
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner
Modulumfang (ECTS):	6 CPs (90 h Präsenz und 90 h Selbststudium)
Einordnung (Semester):	4
<b>Inhaltliche Voraussetzungen:</b> Kenntnisse der Grundlagen Mathematik, technischen Mechanik und Elektrotechnik, insbesondere Grundlagen der Analog- und Digitalelektronik und auch der Leistungselektronik	
<b>Voraussetzungen nach SPO:</b> keine	
<b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Abschluss ist der Studierende in der Lage, selbstständig folgende Punkte zu erfüllen bzw. erklären zu können: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewertung und Anwendung der Grundlagen der Messtechnik (Genauigkeit, Auflösung, Wiederholbarkeit, Fehler)</li> <li>- Diskussion und Bewertung der Einflüsse auf Messergebnisse wie z.B. EMV und Querempfindlichkeiten</li> <li>- Kenntnis der Anwendung von entsprechenden Abhilfemaßnahmen</li> <li>- kompetente Bewertung der Eignung von verschiedenen Sensoren für typische Anwendungen in industriellen Prozessen wie z.B. zur Erfassung von Temperatur, Druck, Drehzahl, Magnetfeld, elektrischer Strom, Weg, Winkel und Beschleunigung</li> <li>- anhand von systemtheoretischen Betrachtungen können die Sensoren beschrieben werden</li> <li>- Störeinflüsse auf die Sensor-Ausgangssignale können erklärt und bewertet werden</li> <li>- die typische Signalaufbereitung und Signalübertragung von analogen und digitalen Sensorsignale – also Schnittstellen – können erläutert und für Anwendungen bewertet werden</li> <li>- messtechnische Aspekte wie z.B. Fehler können hergeleitet und bewertet werden</li> <li>- grundlegende Berechnungen permanent- und elektromagnetischer Kreise, auch mit der Finite Elemente Methode, können durchgeführt werden</li> <li>- die Prinzipien der elektromagnetischen Krafterzeugung werden verstanden und können zur Kraftberechnung angewandt werden.</li> <li>- Bauformen und Funktionsweise und mathematische Modelle von Elektromagnet und permanentmagneterregtem Gleichstrommotor sowie Reihenschluss- und Universalmotor sind bekannt</li> <li>- Grundlagen zu piezoelektrischen Aktoren können erklärt werden</li> <li>- Kenntnisse über grundlegende Verfahren zur elektrischen Ansteuerung von Aktoren</li> </ul>	
<b>Prüfungsleistungen:</b> Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten schriftlichen Modulprüfung von 120 min Dauer bewertet. Die Modulnote für MECB450 entspricht der Note Modulprüfung, welche aus zwei gleichen Teilen aus MECB451 und MECB453 besteht. MECB452 Labor Sensorik wird als Studienleistung anhand von zu erstellenden Berichten zu den einzelnen Versuchen ohne Benotung bewertet.	
<b>Verwendbarkeit:</b> Da Sensoren die Informationen über Umweltbedingungen und Betriebsbedingungen bereitstellen, sind diese in vielen Anwendungen zu finden. Insofern sind die Kenntnisse aus diesem Modul in vielen technischen Prozessen (von Produktion bis hin zu intelligenten Systemen mit entsprechender Signalauswertung) anwendbar und daher wichtig für die Bewertung von Sensorsignalen und das Verständnis des Zusammenwirkens verschiedener technischer Systeme. Elektrische Aktoren und Kleinantriebe bilden in mechatronischen Systemen die Schnittstelle zwischen den elektronischen / informationstechnischen und den mechanischen Teilsystemen. Kenntnisse auf diesem Gebiet sind für die Entwicklung mechatronischer Produkte unverzichtbar.	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Sensorik
EDV-Bezeichnung:	MECB441
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Inhalte:	Im Rahmen dieser Vorlesung werden zunächst die physikalischen Grundlagen zum Verständnis verschiedener Sensoreffekte vermittelt. Hierbei wird auch auf die verschiedenen Störgrößen (Querempfindlichkeiten) eingegangen, welche die Ausgangssignale der Sensoren beeinflussen. Auch die elektronische Signalaufbereitung und Weiterleitung kommt zur Sprache, wobei die verschiedenen Schnittstellen vorgestellt und miteinander verglichen werden. Die Bewertung von Messergebnissen spielt ebenso eine wichtige Rolle, wobei hierbei auch auf die analoge Schaltungstechnik und die Simulation mit LTSPICE eingegangen wird.
Empfohlene Literatur:	Vorlesungsskript Reif (Hrsg.), Sensoren im Kraftfahrzeug, 3. Auflage, Springer-Vieweg, 2016 Schmidt, Sensor-Schaltungstechnik, 3. Auflage, Vogel-Verlag, 2007 H.R. Tränkler, Reindl (Hrsg.), Sensortechnik, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2014
Anmerkungen:	-

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Sensorik Labor
EDV-Bezeichnung:	MECB442
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner
Umfang (SWS/ECTS):	1 SWS / 1 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Inhalte:	Im Rahmen dieser Laborveranstaltung werden zunächst die Grundlagen der Messtechnik und die Diskussion wichtiger Begriffe wie z.B. Genauigkeit, Auflösung, Linearität, Reproduzierbarkeit und Fehlerbetrachtung anhand von praktischen Beispielen erläutert. Hierbei wird auch auf die verschiedenen Störgrößen eingegangen, welche die Ausgangssignale der Sensoren beeinflussen (EMV). Auch die elektronische Signalaufbereitung (i.d.R. Analogelektronik) und Weiterleitung wird auf praktische Weise untersucht, wobei die verschiedenen Schnittstellen vorgestellt und miteinander verglichen werden. Die Bewertung von Messergebnissen spielt ebenso eine wichtige Rolle, wobei hierbei insbesondere auf die analoge Schaltungstechnik und die Simulation mit LTSPICE eingegangen.
Empfohlene Literatur:	Laborunterlagen und Vorlesungsskript Reif (Hrsg.), Sensoren im Kraftfahrzeug, 3. Auflage, Springer-Vieweg, 2016 Schmidt, Sensor-Schaltungstechnik, 3. Auflage, Vogel-Verlag, 2007
Anmerkungen:	-

<b>Lehrveranstaltung:</b> Elektrische Aktoren und Kleinantriebe
EDV-Bezeichnung: MECB443 Elektrische Aktoren und Kleinantriebe
Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Norbert Skricka
Umfang (SWS): 2
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung und Übung mit integriertem Labor
Lehrsprache: deutsch
<p><b>Inhalte:</b>  Im Rahmen dieser Vorlesung wird der Themenkomplex elektrischer Aktoren im Bereich der Kleinantriebe vermittelt. Im Mittelpunkt stehen elektromagnetische und piezoelektrische Aktoren kleiner Leistung. Es wird dabei auf die physikalischen Grundlagen, die Funktionsprinzipien, die Auslegung und die elektrische Ansteuerung verschiedener Aktoren eingegangen. Im Einzelnen werden dazu auf die Grundlagen elektromagnetischer Felder, magnetischer Kräfte, Elektromagnete, der bürstenbehaftete und der bürstenlose permanentmagneterregte Gleichstrommotor, der Nebenschluss-, Reihenschluss- und Universalmotor sowie piezoelektrische Aktuatoren und deren Ansteuerung behandelt. In den Übungen wird neben der Berechnung analytischer Modelle auch in Form eines Labors auf den Entwurf und die Optimierung elektromagnetischer Aktoren mit der Finite Elemente Methode eingegangen.</p>
<p><b>Empfohlene Literatur:</b>  Skriptum  Stölting et. al, Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hansa-Verlag  Kallenbach et. al., Elektromagnete, Teubner-Verlag</p>
Anmerkungen:

## Modulname: *Entwicklung / Produktion 2*

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB450
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4
Inhaltliche Voraussetzungen:	Entwicklung / Produktion 1, CAD / Bauelemente, Technische Mechanik 1-3, Werkstoffkunde, Elektronik 1-3
Voraussetzungen nach SPO:	keine
Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden mechatronische Systeme konstruieren und Wissen über die Fertigung elektronischer Flachbaugruppen anwenden, indem sie lernen, entwicklungsmethodische Prinzipien anzuwenden, ein gegebenes oder selbst entwickeltes Konzept in eine Konstruktion umzusetzen, mechanische Komponenten auszulegen und zu gestalten, im Team eine Entwicklungs- bzw. Konstruktionsaufgabe zu bewältigen, im Team zu kommunizieren und Schnittstellen zu klären, um eine Produktentwicklung innerhalb der Prozesskette "Klärung der Aufgabenstellung bis Fertigungsfreigabe" durchführen zu können. Die Entwicklungsaufgaben berücksichtigen Kenntnisse über die mechanische und elektronische Fertigbarkeit von mechatronischen Komponenten. Die Studierenden lernen die Grundlagen der Entwicklung und Fertigung von Leiterplatten sowie deren Einsatz in der Aufbau- und Verbindungstechnik sowie die Bestück-, Löt- und Prüfverfahren bei der Produktion von Flachbaugruppen kennen und verstehen, und wenden diese bei der Konstruktion mechatronischer Systeme an.</p>
Prüfungsleistungen:	<p>MECB451: Testate für die Ergebnisse der Entwicklungsphasen (schriftliche Ausarbeitung und ein Referat über 20 Minuten), diese entsprechen je einer unbenoteten Prüfungsleistung</p> <p>MECB452: Benotete, schriftliche Prüfung von 60 min. Dauer</p> <p>Die Modulnote von MECB450 entspricht der Note von MECB452.</p>
Verwendbarkeit:	<p>Grundlage für die Ingenieurstätigkeit im Beruf, in der Lehre für die Praxistätigkeit und Projektarbeiten.</p>

<b>Lehrveranstaltung: Konstruktionsübung</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB451
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Übung
Lehrsprache:	deutsch
<p>Inhalte: Im Rahmen dieser Vorlesung werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgabenklärung und Anforderungsmodellierung,</li> <li>- Funktionsanalyse mit Erstellen der Funktionsstruktur,</li> <li>- Herleitung und Bewertung von Prinziplösungen</li> <li>- Konzeption, Auslegung und Gestaltung von Bauteilen und Baugruppen</li> <li>- beanspruchungsgerechte, fertigungsgerechte, montagegerechte Gestaltung</li> <li>- Anwendung von Bauelementen</li> <li>- Konzeptumsetzung in einer Konstruktionsübungsaufgabe</li> </ul>	
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klaus Ehrlenspiel; Integrierte Produktentwicklung, Methoden für Prozessorganisation, Produkterstellung und Konstruktion, Carl Hanser Verlag</li> <li>- Gerhard Pahl, Wolfgang Beitz; Konstruktionslehre; Springer Verlag</li> <li>- VDI-Richtlinie 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte; Beuth-Verlag</li> <li>- VDI-Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme; Beuth-Verlag</li> </ul>	
Anmerkungen: keine	

<b>Lehrveranstaltung: <i>Fertigung elektronischer Baugruppen</i></b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB452
Dozent/in:	N.N., Prof. Dr.-Ing. Peter Weber
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
<p>Inhalte: Im Rahmen dieser Vorlesung werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Verfahren der „Leiterplattentechnologie“ und der „Aufbau- und Verbindungstechnik“</li> <li>- Entwicklung und Fertigungsverfahren von einseitigen (Single Layer) und mehrlagigen (Multi Layer) Leiterplatten (PCB = Printed Circuit Boards)</li> <li>- Entwicklung und Produktion von bestückten Leiterplatten, sogenannter Flachbaugruppen FBG, sowohl für die Montage bedrahteter Bauelemente (THD = Through Hole Device) als auch für die Montage oberflächenmontierter Bauelemente (SMD = Surface Mounted Device)</li> <li>- Sonderbauformen (z.B. Multi-Chip-Module MCM, Flip-Chip)</li> <li>- Bestückungsverfahren sowie Prüf- und Testverfahren (von Hand für den Prototypenbau und maschinell für die Serienfertigung)</li> <li>- Bauelemente und gängige Verbindungstechniken, wie Wellenlöten und Reflowlöten neben alternativen Lötverfahren (partielles Löten, Stempellöten, Schutzgaslöten usw.)</li> </ul>	
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Weber, Peter: SMD-Technologie – AVT, Vorlesungs-Manuskript, Hochschule Karlsruhe, Fakultät Maschinenbau und Mechatronik</li> <li>- Hummel, Manfred; Einführung in die Leiterplattentechnologie; Eugen G. Leuze Verlag</li> <li>- Keller, Gustl: Oberflächenmontagetechnik; Eugen G. Leuze Verlag</li> </ul>	
Anmerkungen: keine	

**Modulname: *Praxisvorbereitung***

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB510
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Robert Weiß
Modulumfang (ECTS):	4 CP
Einordnung (Semester):	5. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Keine
Voraussetzungen nach SPO:	Zulassung Hauptstudium
Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen die Fähigkeit der Planung und Reflexion der eigenen Karriere erlernen und Komponenten wie internationale Erfahrungen in diese Planung mit einbeziehen können. Außerdem können die Studierenden wissenschaftliche Berichte verfassen und sind in der Lage alle dazu notwendigen Rahmenbedingungen einzuhalten. Studierende sind nach dem Modul in der Lage:</p> <p><b>Bewerbungstraining:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Stellenanzeigen zu lesen und die wesentlichen Inhalte so zu erfassen, dass eine gezielte und erfolgreiche Bewerbung möglich wird</li><li>• ein formal und inhaltlich korrektes Anschreiben/Motivationsschreiben für eine konkrete Stellenanzeige zu verfassen</li><li>• einen Lebenslauf strukturiert und inhaltlich korrekt zu verfassen</li><li>• internationale Aspekte für ein Studium der Ingenieurwissenschaften zu verstehen und für die eigene Situation zu analysieren</li><li>• die eigene Persönlichkeit zu analysieren bezüglich der für den Beruf wichtigen Persönlichkeitsmerkmale</li><li>• ein Bewerbungsgespräch zu führen und sich darauf entsprechend vorzubereiten</li></ul> <p><b>Wissenschaftliches Arbeiten:</b></p> <p>Die in der Vorlesung dargestellten theoretischen Inhalte werden durch Übungen gefestigt, insbesondere wird das Schreiben wissenschaftlicher Publikationen geübt. Nach einem erfolgreichen Abschluss sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Messergebnisse und theoretische Berechnungen in wissenschaftlichen Diagrammen darzustellen,</li><li>• Hintergrundinformationen durch wissenschaftliche Recherche zu beschaffen und zu sortieren,</li><li>• eine wissenschaftliche Publikation zu verfassen und</li><li>• einen wissenschaftlichen Fachvortrag zu halten</li><li>• und verfügen über grundlegende Kenntnisse über das Patentrecht</li></ul>
Prüfungsleistungen:	<p><b>Bewerbungstraining:</b> schriftliche Ausarbeitung (Studienarbeit), unbenotet</p> <p><b>Wissenschaftliches Arbeiten:</b> Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer unbenoteten Prüfung (Klausur von 60 min. Dauer) bewertet.</p>
Verwendbarkeit:	<p>Das Modul dient zur Vorbereitung auf das Praxissemester und als Grundlage zum Verfassen von wissenschaftlichen Berichten (z. B. Projektberichte, Abschlussarbeit)</p>

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Bewerbungstraining
EDV-Bezeichnung:	MECB511
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Robert Weiß und evtl. Vertreter aus Industrie
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester – Blockveranstaltung
Art und Modus:	Vorlesung – Seminar mit praktischen Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten der Finanzierung von Auslandspraktika/Auslandssemester</li> <li>• Karriereplanung</li> <li>• Internationalisierung – Erfahrungsaustausch und Berichte von Studierenden über Auslandsaufenthalte</li> <li>• Grundlagen der Persönlichkeitsanalyse, Istanalyse</li> <li>• Suche nach Stellenangeboten</li> <li>• Kriterien zur Auswahl von Unternehmen und Tätigkeit</li> <li>• Formale Aspekte der Bewerbung (Anschreiben, Lebenslauf, Foto...)</li> <li>• Vorbereitung auf Bewerbungsgespräch</li> <li>• praktische Übung</li> <li>• Einführung in das Zeit- und Projektmanagement</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	Vorlesungsunterlagen (Folien)
Anmerkungen:	-

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Wissenschaftliches Arbeiten
EDV-Bezeichnung:	MECB512
Dozent/in:	Prof. Dr. Christof Krülle
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung / Seminar
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliche Grundtechniken: Recherchieren, Lesen, Ordnen, Zitieren</li> <li>• Wissenschaftliche Abbildungen</li> <li>• Formaler Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten</li> <li>• Publizieren wissenschaftlicher Artikel</li> <li>• Elektronisches Publizieren</li> <li>• Patente</li> <li>• Karriereplanung</li> <li>• Wissenschaftliches Präsentieren: Vorbereitung, Ausarbeitung, Vortrag</li> <li>• Kultur und Ethik des wissenschaftlichen Publizierens</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<p>-C. Ascheron: „Die Kunst des wissenschaftlichen Präsentierens und Publizierens“, München, Elsevier - Spektrum Akademischer Verlag, 1. Auflage 2007</p> <p>-M. Weissgerber: „Schreiben in technischen Berufen“, Erlangen: Publicis KommunikationsAgentur, 2010</p> <p>-H. Balzert, M. Schröder, C. Schäfer: „Wissenschaftliches Arbeiten - Ethik, Inhalt &amp; Form wissenschaftlicher Arbeiten, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation“, Herdecke: W3L-Verlag, 2. Auflage 2011</p> <p>-R. Snieder, K. Larner: “The Art of Being a Scientist – A Guide for Graduate Students and their Mentors”, Cambridge University Press 2009</p> <p>-M. Marder: “Research Methods for Science”, Cambridge University Press 2011</p> <p>-R. Day, B. Gastel: “How to Write and Publish a Scientific Paper”, Cambridge University Press 2009</p>
Anmerkungen:	-

## Modulname: Praxistätigkeit

Modulübersicht	
EDV-Bezeichnung:	MECB520
Modulverantwortliche(r):	Prof. Helmut Scherf
Modulumfang (ECTS):	24 CP
Einordnung (Semester):	<i>Fünftes Semester</i>
Inhaltliche Voraussetzungen:	keine
Voraussetzungen nach SPO:	Erfolgreicher Abschluss des Grundstudiums (Bachelor-Vorprüfung). Es dürfen maximal 6 CP aus den ersten drei Studiensemestern fehlen.
Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Praktischen Studiensemesters ist der Studierende in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• das an der Hochschule erworbene Wissen erfolgreich auf Unternehmensaufgaben anzuwenden,</li><li>• sein theoretisch erworbenes Wissen durch Bearbeitung praktischer, ingenieurmäßiger Aufgaben zu erweitern</li><li>• eigenverantwortlich Projekte zu bearbeiten</li><li>• Arbeitsergebnisse fachgerecht zu protokollieren und präsentieren</li><li>• terminliche Stresssituationen zu bewältigen</li><li>• die Teamfähigkeit zu erweitern durch Mitarbeit in betrieblichen Arbeitsgruppen</li><li>• die interkulturelle Kompetenz zu vertiefen (speziell beim Auslandspraktikum)</li><li>• die eigenen Stärken und Schwächen besser einzuschätzen</li><li>• die weitere Gestaltung des Studiums besser zu planen</li></ul>
Prüfungs- und Studienleistungen – jeweils unbenotet:	<p>Praktische Arbeit, Dauer: 95 Tage Schriftliche Arbeit, Dauer: ein Semester Referat, Dauer: 10 Minuten</p>
Verwendbarkeit:	-

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Praxistätigkeit
EDV-Bezeichnung:	MECB520
Dozent/in:	Prof. Helmut Scherf
Umfang (SWS):	-
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Projektstätigkeit in einem Unternehmen, Dauer 95 Präsenztage, Pflicht
Lehrsprache:	
Inhalte:	Praktische Tätigkeit in einem Industrieunternehmen oder sonstigen geeigneten Ausbildungsbetrieb für die Dauer von 95 Präsenztagen. Die Studierenden sind in aktuelle Projekte des Betriebes aus den Bereichen Entwicklung, Produktion oder Vertrieb eingebunden. Die von den Studierenden bearbeiteten Projekte befassen sich mit Themen aus der Mechatronik und verwandten Gebieten und erlauben die praktische Anwendung des an der Hochschule erworbenen Wissens. Sie vermitteln einen Einblick in das spätere Berufsleben.
Empfohlene Literatur:	-
Anmerkungen:	Die Studierenden sind selbst dafür verantwortlich, einen geeigneten Ausbildungsbetrieb und ein passendes Projekt zu finden.

## **Modulname: Praxisnachbereitung**

### **Modulübersicht**

EDV-Bezeichnung:	MECB530
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Simon
Modulumfang (ECTS):	2 CP
Einordnung (Semester):	5. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
Kompetenzen:	<p>Die Studierenden lernen aktuelle Entwicklungen und Tendenzen in der Industrie und Wissenschaft im Bereich der Mechatronik kennen. Sie können mit den Referenten und deren Instituten oder Unternehmen zu fachlichen und organisatorischen Themen kommunizieren. Die Studierenden sind in der Lage, durch eine intensive Nachbereitung die Vorträge und Diskussionen zu verstehen und durch Analysieren und Bewerten der fachlichen Inhalte eine Zusammenfassung zu erstellen. Hierdurch wird eine nachhaltige Festigung des vermittelten Wissens geschaffen.</p>
Prüfungsleistungen: Studienarbeit (unbenotet)	Es ist eine inhaltliche Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse der Vorträge einzureichen. Hierzu ist die Teilnahme an allen Veranstaltungen notwendig (Bestätigung mittels Laufzettel).
Verwendbarkeit:	-

### **Lehrveranstaltung: Seminar/Konferenz Mechatronik**

EDV-Bezeichnung:	MECB531
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Martin Simon
Umfang (SWS):	2 SWS
Turnus:	jedes Wintersemester; im Sommersemester kann je die entsprechende Veranstaltung FZTBP03 Praxisnachbereitung im Bachelorstudiengang Fahrzeugtechnologie besucht und auch anerkannt werden
Art und Modus:	Seminar/Kolloquium mit Referenten aus Industrie und Wissenschaft
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<p>Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden den neuesten Stand mechatronischer Systeme und Prozesse von der Entwicklung bis zum fertigen Produkt darzustellen und ihnen hierbei die Verbindung zwischen Industrie und Hochschule näherzubringen. Weiterhin bekommen die Studierenden einen Einblick in die Arbeitsmethodik und Firmenkultur der betroffenen Unternehmen. Die wichtigsten Themen dieser Vorlesungsreihe sind:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Forschung, Entwicklung und neue Technologien in den verschiedenen Spezialgebieten der Mechatronik</li><li>• Konstruktions-, Entwicklungs- und Simulationswerkzeuge</li></ul>
Empfohlene Literatur:	-
Anmerkungen:	-

## Modulname: Mikrotechnologie 2

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MECB610A

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Olivier Schecker

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 6

Inhaltliche Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Mechanik, Elektronik, Fertigungstechnologien, Integrierten Schaltungen, AVT, Reinraumtechnik, Mikrocomputertechnik, Regelungstechnik, Sensorik und Aktorik, sowie des Projektmanagements.

Voraussetzungen nach SPO:

Keine

Kompetenzen:

Kenntnisse und auch Fertigkeiten zur Herstellung von mikrotechnologischen Systemen, insbesondere mit autonomer Energiezufuhr.

Prüfungsleistungen:

Die Kenntnisse von MECB611A werden entweder als Mittelwert von im Laufe des Semesters geschriebenen drei Zwischenklausuren oder durch eine schriftliche Klausur von 90 min Dauer benotet.

Die Kenntnisse von MECB612A werden anhand einer schriftlichen Dokumentation mit abschließender Speed-Präsentation und Befragung (jeweils ohne Note) bewertet.

Die Modulnote für MECB610A entspricht der Note MECB611A.

Verwendbarkeit:

-

**Lehrveranstaltung:** Energieversorgung autonomer Mikrosysteme

EDV-Bezeichnung: MECB611A

Dozent/in: N.N.

Umfang (SWS/ECTS): 3 SWS / 3 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung mit Laborarbeit

Lehrsprache: deutsch oder englisch

Inhalte:

Die Vorlesung greift wahlweise Themen aus der folgenden Liste auf: Thermische Harvester, kinetische Harvester, kleine photovoltaische Zellen, sonstige Harvester-Konzepte, Energiespeicher, Energiemanagement-Schaltungen.

Empfohlene Literatur:

-Vorlesungsfolien, Vorlesungsskript

-Marc Belleville, Cyril Condemine, Energy Autonomous Micro and Nano Systems, Wiley-ISTE 2012, ISBN: 1848213573

-Stephen Beeby, Neil White, Energy Harvesting for Autonomous Systems, Artech House Publishers 2010, ISBN: 1596937181

Anmerkungen:

-

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Mikrotechnologie Labor
EDV-Bezeichnung:	MECB611A
Dozent/in:	Prof. Dr. Olivier Schecker
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Inhalte:	Ein auf integrierte Schaltungen basierendes System wird konzipiert und realisiert. Nach Planung des Vorhabens (z.B. über Gantt-Diagramm) kommen beispielweise Layout Herstellung, Konstruktion, Drucken, Sintern, Bestücken, Einkapseln und Testen zum Tragen.
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Laborunterlagen</li> <li>-Vorlesungspräsentation und Vorlesungsskript der Vorlesung ‚Integrierte Dickschicht Schaltungen und AVT‘</li> <li>- T. Blank, H. Gemmeke, Von der Aufbau- und Verbindungstechnik zum Mikrosystem, IPE-KIT</li> </ul>
Anmerkungen:	-

## Robotik und Bionik 2

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MECB610B

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 6. Fachsemester

Inhaltliche Voraussetzungen:

Bionik, Mathematische Grundlagen der Robotik und Bildverarbeitung, Regelungstechnik, Numerische Programmierung, Höhere Mathematik, Sensorik und Aktorik

Voraussetzungen nach SPO:

keine

Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Teilnehmer in der Lage

- eine Zustandsregelung zu erklären, in MATLAB/Simulink umzusetzen und auf mobile Roboter anzuwenden,
- einen mobilen Roboter zu konzipieren und eine geeignete Auswahl von Sensoren und Aktoren zu treffen
- eine Regelung und Navigation für einen Roboter zu entwerfen und umzusetzen,
- ein autonomes Verhalten eines oder mehrerer Roboter in einem begrenzten Raum oder innerhalb eines Schwarms zu implementieren.

Prüfungsleistungen:

Benotete, schriftliche Klausur, Dauer 120 Minuten

Verwendbarkeit:

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Regelungstechnik 2
EDV-Bezeichnung:	MECB611B
Dozent/in:	Prof. Helmut Scherf
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelungssysteme im Zustandsraum</li> <li>• Aufstellen der Zustandsgleichungen aus der Systemdifferentialgleichung</li> <li>• Aufstellen der Zustandsgleichungen aus dem Blockschaltbild</li> <li>• Simulation von Zustandsraumsystemen mit MATLAB/Simulink</li> <li>• Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit</li> <li>• Übertragungsfunktion und Zustandsrückführung</li> <li>• Berechnung der Reglermatrix für Systeme in Regelungsnormalform</li> <li>• Berechnung der Reglermatrix für Systeme in beliebiger Zustandsdarstellung</li> <li>• Vorfilterentwurf</li> <li>• Simulation der Zustandsregelung mit MATLAB/Simulink</li> <li>• Beobachterentwurf, Simulation mit MATLAB/Simulink</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Föllinger, Otto: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, 2016, ISBN-13: 978-3800742011</li> <li>• Lunze, Jan: Regelungstechnik 1, Springer, 2016</li> <li>• Lutz, Holger; Wendt Wolfgang, Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Harri Deutsch 2014</li> <li>• Schulz, Gerd, Regelungstechnik 1: Lineare und nichtlineare Regelung, rechnergestützter Reglerentwurf (De Gruyter Studium) Taschenbuch – 11. September 2015</li> </ul>	
Anmerkungen:	
-	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Robotik
EDV-Bezeichnung:	MECB612B
Dozent/in:	N.N.
Umfang (SWS / ECTS):	3 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobile Roboter und autonome Systeme</li> <li>• Einsatzgebiete mobiler Roboter</li> <li>• Maschine Learning</li> <li>• Sensoren</li> <li>• Aktoren, Antriebskonzepte</li> <li>• Kinematik, Bewegungsregelung, Navigation</li> <li>• Schwarmroboter</li> <li>• ...</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	-
Anmerkungen:	-

## Modulname: *Aeronautical Engineering 2*

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB610C (entspricht MABB640A)
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Rüdiger Haas
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	6
Inhaltliche Voraussetzungen:	Mathematische Grundlagen, Grundlagen der Elektrotechnik, technische Mechanik
Voraussetzungen nach SPO:	-
Kompetenzen:	Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionalität verschiedener Flugzeuginstrumente. Sie können zudem die Anzeigen interpretieren. Sie kennen die Eigenschaften von Kreisel- und Radiowellen und können die Auswirkungen von Störungen auf die Instrumente beurteilen. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Signalverarbeitung. Sie kennen die Anforderung für Systeme in der Luftfahrt und können einfache Regelkreise analysieren und auslegen. Auf Grundlage der technischen Mechanik, lernen die Studierenden die Besonderheiten und Anforderungen von Flugzeugkonstruktionen kennen. Abhängig vom Anwendungsfall sind die Studierenden in der Lage, die Beanspruchungen zu bestimmen sowie die daraus resultierenden Anforderungen der Bauteile aufzuzeigen. Sie können technische Berechnungen mittels analytischer Methoden von Flugzeugkomponenten durchführen und interpretieren.
Prüfungsleistungen:	Avionik and Flight Instruments: schriftlich, benotet, 60 Minuten Festigkeit der Flugkonstruktionen: schriftlich, benotet, 40 Minuten Die Note von MECB610C wird aus den beiden schriftlichen benoteten Prüfungen anhand der anteiligen ECTS cp ermittelt.
Verwendbarkeit:	Airframe and Systems, Navigation, Flight Test Engineering

Lehrveranstaltung:	Avionik and Flight Instruments
EDV-Bezeichnung:	MABB641A
Dozent/in:	Lehrbeauftragter
Umfang (SWS):	2 SWS, 3 ECTS cp
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch / englisch
Inhalte:	Atmosphäre, statische und dynamische Drucksysteme, Temperatur, Höhenmessung und Warnsysteme, Recordingsysteme, Kreiselssysteme, Messung des Erdmagnetismus, Elektromagnetische Wellen, Funkwellenausbreitung, Reichweite, Empfang, Störeinflüsse, Darstellungsformen/Instrumentierung, Interpretation, Verarbeitung der Signale in Autopilot/Flight Director und Trimmsystemen, Funknavigation mittels UKW, KW, LW, Höhenmessung mittels Luftdruck und Radiohöhenmesser, Navigation mittels GPS und WAAS, Antikollisionssysteme
Empfohlene Literatur:	Jeppesen; Avionik and Flight Instruments; Stephen Corda; Introduction to Aerospace
Anmerkungen:	Vorlesung mit Exkursion

Lehrveranstaltung:	Festigkeit der Flugkonstruktionen
EDV-Bezeichnung:	MECB612C
Dozent/in:	Prof. Dr. Otto Ernst Bernhardi
Umfang (SWS):	2 SWS, 3 ECTS cp
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	Vertiefung der Balkenbiegelehre für dünnwandige Profile, Schiefe Biegung, Schubspannungen, Schubmittelpunkt, Torsion der Stäbe und Torsion in offenen und geschlossenen dünnen Profilen, Schubfluss, Spannungen in Scheibentragwerken, Biegung dünner Platten, Biegedifferentialgleichung, Stabilität von Platten und Schalenbeulen, Schwingungen linearer diskreter Systeme, Eigenfrequenzen, Überhöhungsfunktionen, Resonanzen, Dämpfung, Aeroelastizität, Ermüdung
Empfohlene Literatur:	A.C. Kermode, Mechanics of Flight, Pearson Education, 2006 T.H.G. Megson, Aircraft Structures for Engineering Students, Elsevier, 2013 S.P. Timoshenko, J.N. Goodier, Theory of Elasticity, McGraw Hill S.P. Timoshenko, J.M. Gere, Theory of Elastic Stability, McGraw Hill M.C. Niu, Airframe Stress Analysis and Sizing, Hong Kong Conmilit Press, 2013 L.M. Nicolai, Fundamentals of Aircraft Design, Dayton 1975 D.J. Peery, Aircraft Structures, Dover 1950. E.F. Bruhn, Analysis and Design of Flight Vehicle Structures, Tri-State Offset Company, 1973
Anmerkungen:	-

## Modulname: Grundlagen der Kälte- und Klimatechnik

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung:	MABB440U, MECB610D
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Arnemann
Modulumfang (ECTS):	6; Gesamt: 180 h; Präsenzzeit: 60 h; Eigenstudium: 120 h
Einordnung (Semester):	4. Sem. für Maschinenbau MABB440U 6. Sem. für Mechatronik MECB610D
Inhaltliche Voraussetzungen:	Thermodynamik Strömungslehre mit Labor und Fluidtechnik
Voraussetzungen nach SPO:	

Kompetenzen:

#### Fachkompetenz

##### (Wissen und Verstehen, Fertigkeiten)

Nach erfolgreichem Abschluss dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden

- die energetische und ökologische Bedeutung von Kälte- und Klimaanlage einschätzen und mit Zahlen belegen
- die Meteorologische Grundlagen in Bezug auf die Lüftungs- und Klimatechnik benennen, und in der Auslegung und energetischen Analyse von RLT-Anlagen berücksichtigen
- die wärmephysiologische Grundlagen von Menschen darstellen und mit Werten belegen, die Einflussgrößen der Behaglichkeit aufzählen, die Bewertung der thermischen Behaglichkeit mittels PMV und PPD vornehmen,
- die Möglichkeiten der Luftbehandlung benennen und die Berechnung der relevanten Prozesse (Erhitzen, Kühlen, Entfeuchten, Befeuchten, Verdichten, Transportieren, Filtern) vornehmen und die gekoppelten Prozesse im Mollier- $h$ ,  $X$ -Diagramm darstellen
- Kühllast, Heizlast sowie Außenluft- und Zuluftvolumenstrom einer Raumklimaanlage für eine Auslegung berechnen.
- Aufbau und Funktion der Komponenten von Klimazentralen, Klimageräten, und Kälteanlagen beschreiben
- typische Messtechnik und Regelungssysteme benennen und die grundsätzliche Funktion beschreiben
- die wichtigsten Kenndaten (Kälteleistung, Verdichterantriebsleistung, Kälteleistungszahl) ein- und mehrstufiger Kompressionskältemaschinen und -anlagen beurteilen und berechnen.
- Die Umwelteinflüsse der verschiedenen Kältemittel beurteilen und für die jeweilige Anwendung ein geeignetes Kältemittel auswählen.
- Den Kältekreislauf einer Kälteanlage im  $p$ ,  $h$ -Diagramm einzeichnen und bewerten.

#### Überfachliche Kompetenz

##### (Sozialkompetenz und Selbstständigkeit, (personell, persönliche Kompetenz)

Die Studierenden erkennen die wirtschaftliche und ökologische Bedeutung der Kälte- und Klimatechnik im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung und haben Einsicht in internationale Umweltabkommen erhalten.

**Methodenkompetenz  
(inkl. besondere Methodenkompetenz)**

Die Studierenden sind in der Lage systematisch und methodisch bei der Auslegung einzelner Apparate und Maschinen, unter Berücksichtigung der Normen, vorzugehen. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Methoden auszuwählen, um systematisch und methodisch Kompressionskältemaschinen und Raumklimaanlagen zu analysieren und die Ergebnisse zu bewerten.

Prüfungsleistungen:

Die Kenntnisse der Studenten werden anhand einer benoteten schriftlichen Prüfung von 120 min Dauer bewertet.

Maschinenbau:

Die Modulnote für MABB440U errechnet sich zu 50 % aus der Note MABB441U und 50 % aus der Note MABB442U.

Mechatronik:

Die Modulnote für MECB610D errechnet sich zu 50 % aus der Note MECB611D und 50 % aus der Note MECB612D

Verwendbarkeit:

Hilfreich für Masterstudium Maschinenbau der HsKA:  
z. B. Studienschwerpunkt: Energieeffizienz in der Kälte- und Klimatechnik

**Zuordnung zum Curriculum**

Bachelor-Studiengänge Maschinenbau und Mechatronik  
Studienschwerpunkt Kälte-, Klima- und Umwelttechnik

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Grundlagen der Klimatechnik, RKT</b>
EDV-Bezeichnung:	MABB 442U-neu: Maschinenbau MECD 612D-neu: Mechatronik
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Michael Arnemann
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit Übungen
Lehrsprache:	Deutsch
<p>Inhalte:</p> <p>Einführung in die Lüftungs- und Klimatechnik und Kenntnis der wichtigsten Komponenten und Systeme raumluftechnischer und klimatechnischer Systeme und Anlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meteorologische Grundlagen: Atmosphäre, Sonnenstrahlung, Luftfeuchte, Lufttemperatur, Wind</li> <li>• Physiologische und technologische Anforderungen an die Klimatechnik: thermische Behaglichkeit, Kühllast, Wärmebedarf</li> <li>• Thermodynamik der Luftbehandlung: Kenngrößen und Zustandsänderungen feuchter Luft, Mollier-h, X-Diagramm: Erhitzen, Kühlen und Entfeuchten, Befeuchten mit flüssigem Wasser und Dampf, Druckerhöhung mit Ventilatoren, Be- und Entfeuchten mit Sorption</li> <li>• Auslegung von Klimaanlage: Kühllast-, Heizlast-Berechnung, Außenluftvolumenstrom, Zuluftvolumenstrom</li> <li>• Klimazentralen und Klimageräte: Aufbau von Klimageräten und Zentralen, Ventilatoren, Wärmeübertrager, Be- und Entfeuchter, Luftfilter, Luftkanäle,</li> <li>• Luftströmungen in klimatisierten Räumen: Kühldecken; Grundlagen, Formen und Arten von Luftdurchlässen, Ausführungsbeispiele (z. B. Wohnungslüftung).</li> <li>• Messung und Regelung in der Klimatechnik: Messung von Luftgeschwindigkeiten, Temperaturen, Luftfeuchte, Luftmengenströmen; Regelung von Klimaanlage und deren Komponenten</li> <li>• Wärmerückgewinnung in der Klimatechnik: Regeneratoren, Rekuperatoren, Wärmerohre, Kreislaufverbundsysteme, Wärmepumpen in RLT-Systemen,</li> </ul>	
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung, gedruckt, kann in der HsKA-Druckerei gekauft werden</li> <li>• umfangreiche Beispiele mit ausführlicher Musterlösung, gedruckt und elektronisch, Ablage in geschlossenen Ilias-Kurs, kann in der HsKA-Druckerei gekauft werden</li> <li>• Klausuren der letzten Jahre, gedruckt und elektronisch, mit Ergebnissen und Hinweisen</li> <li>• Fragensammlung zur Wiederholung des Stoffes und zur Vorbereitung der Klausur</li> </ul> <p>RECKNAGEL; SPRENGER; ALBERS: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik - einschließlich Warmwasser und Kältetechnik., München DI Verlag</p> <p>BAUMGARTH, Siegfried (Hrsg.); HÖRNER, Berndt (Hrsg.); REEKER, Josef (Hrsg.): <i>Handbuch der Klimatechnik: Band 1: Grundlagen, Band 2: Anwendungen, Band 3: Beispiele</i> : VDE Verlag</p>	
Anmerkungen:	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Grundlagen der Kältetechnik, KT1</b>
EDV-Bezeichnung:	MABB 441U-neu: Maschinenbau MECD 611D-neu: Mechatronik
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Kauffeld
Umfang (SWS):	2
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit Übung
Lehrsprache:	Deutsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichtliche Entwicklung und Anwendungsgebiete der Kältetechnik;</li> <li>• Kälteerzeugungsverfahren;</li> <li>• Grundlagen einer Kälteanlage nach dem Kaltdampf-Kompressionsprinzip;</li> <li>• der einstufige Kompressionskältemittel-Kreislauf;</li> <li>• Formel- und Bildzeichen;</li> <li>• der Kreisprozess im <math>\log(p)</math>, <math>h</math>- und <math>T,s</math>-Diagramm;</li> <li>• ein Vergleich mit dem Carnot-Prozess;</li> <li>• Kältemittel und deren Umwelteinflüsse (lokal und global),</li> <li>• Schmierstoffe,</li> <li>• Komponenten: Verdichter, Verflüssiger; Drosselorgane, Verdampfer, innerer Wärmeübertrager;</li> <li>• zwei- und mehrstufige Prozesse und einfache Kaskadenkälteanlagen;</li> <li>• Auslegung von Kälteanlagen</li> <li>• Übungsaufgaben;</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	MAURER, T.: Kältetechnik für Ingenieure, 2016, 575 Seiten, 170 x 240 mm, Broschur, ISBN 978-3-8007-3935-6
Anmerkungen:	

## Wahlmodul 1 und Wahlmodul 2

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MECB420 und MECB 620

Modulverantwortliche(r): Studiendekan

Modulumfang (ECTS): 6 CP in MECB420 und 6 CP in MECB 620

Einordnung (Semester): 4. bzw. 6. Fachsemester

Inhaltliche Voraussetzungen:

-

Voraussetzungen nach SPO:

keine

Regelungen für die Wahlmodule:

- Für jedes Wahlmodul müssen Lehrveranstaltungen von mindesten 6 CP belegt werden.
- In jedem Wahlmodul muss mindestens eine benotete Prüfung enthalten sein.
- Wahlpflichtfächer müssen vor dem Besuch der Lehrveranstaltungen vom Studiendekan genehmigt werden. Es wird eine Liste an Fächern ausgehängt, in der bereits genehmigte Wahlpflichtfächer aufgelistet sind.
- Von den insgesamt 12 CP der Wahlmodule müssen mindestens 6 CP aus ingenieurwissenschaftlichen Fächern (z. B. Maschinenbau, Informatik, Elektronik, BWL, ...) gewählt werden.
- Es muss eine Fremdsprache mit mindestens 2 CP gewählt werden.
- Die restlichen CP können sowohl ingenieurwissenschaftliche Fächer, Fremdsprachen oder Softskills mit beruflicher Relevanz sein.
- Softwarekurse (PowerPoint, Word, Excel, Latex,...) werden nicht als Wahlpflichtfach anerkannt.

Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsmodalitäten werden vom Dozenten der Lehrveranstaltungen festgelegt.

Verwendbarkeit:

-

## Modulname: Entwicklungsprojekt

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung:	MECB 630
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Weber
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	6
Inhaltliche Voraussetzungen: Je nach Aufgabenstellung: Ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse aus Technische Mechanik, Elektrotechnik/Elektronik, Informatik, Maschinenelemente. Veranstaltung Produktentwicklung (FT/MT) bzw. Konstruktionslehre 1 (M)	
Voraussetzungen nach SPO: Keine	
Kompetenzen: Die Studierenden sollen in der Lage sein im Team ein vorgegebenes Projektthema selbstständig und strukturiert zu bearbeiten und alle Unterlagen zur stofflichen Verwirklichung zu erstellen. Nach erfolgreichem Abschluss ist der Studierende in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenstellungen zu analysieren und die Anforderungen in Absprache mit dem Auftraggeber zu spezifizieren</li> <li>• ein Projekt zeitlich zu planen</li> <li>• ein Projekt methodisch, in Team-Arbeit mit Aufbereitung der relevanten Unterlagen (u.a. Protokolle, technische Unterlagen) zu bearbeiten</li> <li>• Projektergebnisse einem Fachpublikum zu präsentieren und die technischen Inhalte adäquat zu kommunizieren</li> <li>• Ergebnisse schriftlich und mündlich zu präsentieren</li> </ul>	
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer schriftlichen Ausarbeitung (Projektbericht) sowie der Präsentation des Projektes (Referat, 20 Minuten) benotet.	
Verwendbarkeit: -	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Entwicklungsprojekt im Team
EDV-Bezeichnung:	MECB 631
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Peter Weber
Umfang (SWS):	-
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Projektarbeit
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte: In Gruppen von ca. 2 bis 6 Personen werden Entwicklungsprojekte mit den unterschiedlichsten Themen bearbeitet. Die Aufgabenstellung wird in der Regel von den Fachkollegen gestellt.	
Empfohlene Literatur: Peter Weber: Produktentstehungsprozess PEP, Vorlesungs-Manuskript, Hochschule Karlsruhe, Fakultät Maschinenbau und Mechatronik, Karlsruhe, 2019. Peter Weber: Kostenbewusstes Entwickeln und Konstruieren, expert verlag; Renningen, 2018. Edmund Gerhard: Entwickeln und Konstruieren mit System, expert verlag. VDI-Richtlinie 2222 Blatt 1+2, Konstruktionsmethodik; VDI-Richtlinie 2422, Entwicklungsmethodik für Geräte mit Steuerung durch Mikroelektronik; VDI-Richtlinie 2225, Technisch-Wirtschaftliches Konstruieren; VDI-Richtlinie 2234, Wirtschaftliche Grundlagen für den Konstrukteur; alle VDI-Richtlinien, Düsseldorf VDI-Verlag GmbH.	
Anmerkungen: -	

**Modulname: Industrielle Mechatronik**

**Modulübersicht**

EDV-Bezeichnung:	MECB640
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Simon
Modulumfang (ECTS):	7 CP
Einordnung (Semester):	6. Semester

Inhaltliche Voraussetzungen:

- Produktentstehungsprozess (oder vergleichbare Kenntnisse)
- Sensorik und Aktorik

Voraussetzungen nach SPO:

Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, Methoden der industriellen Mess- und Prüftechnik anzuwenden und die Funktion sowie die Grenzen der Mess- und Prüfsysteme zu verstehen. Sie kennen den Aufbau und die Komponenten mechatronischer Mess- und Prüfsysteme und können solche Systeme anwenden. Auf der Basis der erlernten Grundlagen der Messtechnik können die Studierenden entscheiden, welches Messverfahren für die jeweilige Aufgabenstellung geeignet ist.

Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage

- Aufgabenstellungen aus der Entwicklung zu verstehen und zu analysieren
- alle notwendigen Informationen zu sammeln und zu dokumentieren
- techn. Probleme/Aufgaben zu kommunizieren und zu präsentieren
- ein Projekt zu planen und Zeitvorgaben einzuhalten
- technische Recherchen und Benchmarks zu erstellen
- Lösungskonzepte zu entwickeln
- Ergebnisse zu dokumentieren

Prüfungsleistungen:

MECB641: benotete, schriftliche Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten) oder schriftliche Ausarbeitung (Studienarbeit)

MECB642: Zwischen- und Abschlusspräsentation, also zwei benotete Referate (jeweils 20 Minuten)

Prüfungsvorleistung für MECB641: Labor

Verwendbarkeit:

-

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Mechatronische Mess- und Prüfsysteme</b>
EDV-Bezeichnung:	MECB641
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Martin Simon
Umfang (SWS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und integrierte praktische Übungen / Labor
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Inhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die industrielle Messtechnik</li> <li>• Einführung in die industrielle Prüftechnik</li> <li>• Komponenten mechatronischer Mess- und Prüfsysteme</li> <li>• GPS – Geometrische Produktspezifikation</li> <li>• Form-, Maß- und Lagetoleranzen aus Sicht der Messtechnik</li> <li>• Erstbemusterung</li> <li>• Prozessfähigkeit</li> <li>• Grundlagen der Koordinatenmesstechnik</li> <li>• Grundlagen der industriellen Bildverarbeitung</li> <li>• Schnittstellen mechatronischer Mess- und Prüfsysteme</li> <li>• 3D-Computertomographie</li> <li>• 3D-Messmaschinen</li> <li>• Robotergestützte Messsysteme</li> <li>• Hard- und Softwarekomponenten und Steuerungssysteme</li> <li>• Anwendungen mechatronischer Mess- und Prüfsysteme bei additiven Fertigungsmaschinen, automatisierter Fertigung, Gießereiwesen und im Kunststoffspritzguss</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• VDI/VDE/DDGQ 2617 Blatt 1...</li> <li>• VDI/VDE/DDGQ 2618 Blatt 1...</li> <li>• VDI/VDE/DDGQ 2619 Blatt 1...</li> <li>• ISO 8015 – Geometrische Produktspezifikation</li> <li>• Eignungsnachweis von Prüfprozessen, Prüfmittelfähigkeit und Messunsicherheit im aktuellen Normenumfeld, E. Dietrich, A. Schulze</li> </ul>	
Anmerkungen:	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Industrielle Konzeptentwicklung</b>
EDV-Bezeichnung:	MECB642
Dozent/in:	Prof Dr.-Ing. Martin Simon
Umfang (SWS):	2 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und integrierte praktische Übungen, Projekt, Seminar
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
<p><b>Inhalte:</b>  Im Rahmen der Veranstaltung werden aktuelle Entwicklungsthemen aus dem Bereich des Produktentwicklungsprozesses "Vorentwicklung bis Fertigungsanlauf" ingenieurmäßig bearbeitet. Die Aktualität der Projekte wird dadurch sichergestellt, dass die Themen von Unternehmen genannt werden. Der Schwerpunkt liegt in der Konzeptentwicklung und in der Machbarkeit der industriellen Umsetzung.</p> <p>Durch die praxisnahe Themenstellung erhalten die Studierenden Einblick in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktuelle Entwicklungsthemen</li> <li>• die Zusammenarbeit mit Ingenieuren</li> <li>• die Zeitplanung und Projektverantwortlichkeit</li> </ul> <p>Die Projekte gliedern sich im Wesentlichen folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl und Festlegung des Entwicklungsthemas</li> <li>• Klärung der Aufgabenstellung (Anforderungsermittlung)</li> <li>• Erstellung der Projektspezifikation, Zeitplanung</li> <li>• Analyse zum Stand der Technik des Entwicklungsprojekts</li> <li>• Lösungsfindung</li> <li>• Ausarbeitung von Lösungsalternativen</li> <li>• Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse</li> </ul>	
<p><b>Empfohlene Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien</li> <li>• A.Schwab: Managementwissen für Ingenieure, Springer (VDI), 2014</li> <li>• P.Winzera: Generic Systems Engineering, Springer, 2013</li> <li>• Hering, et.al.: Technische Berichte, Springer-Vieweg, 2015</li> </ul>	
<p><b>Anmerkungen:</b> -</p>	

## Modulname: Qualitätsmanagement / Qualitätssicherung

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MECB650

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Jan Kotschenreuther

Modulumfang (ECTS): 5 CP

Einordnung (Semester): 6

Inhaltliche Voraussetzungen:

-

Voraussetzungen nach SPO:

-

Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden den Unterschied zwischen Qualitätsmanagement (QM) und Qualitätssicherung (QS). Sie verstehen die Notwendigkeit von Qualitätsmanagement und wissen um die Herausforderungen bei der Implementierung. Einfachere Probleme können sie systematisch angehen und nachhaltig abstellen. Für komplexe Probleme sind den Studierenden rudimentäre Vorgehensweise bekannt. Die Studierenden sind in der Lage, in einem Team mit einem Six Sigma Spezialisten mitzuarbeiten und die Einführung eines Qualitätsmanagementsystems nach der ISO 9000-Familie in einer Firma zu begleiten.

Durch die praktischen Übungen im QS-Labor sind den Studierenden die Abläufe und statistischen Hintergründe von Messsystemanalysen bekannt, und die Studierenden können diese selbstständig durchführen. Die Studierenden können durch die Erfahrungen, die sie in der praktischen Arbeit mit unterschiedlichen Messsystemen erlangen, die Stärken und Schwächen von Messsystemen sowie die damit einhergehenden Messunsicherheiten erkennen. Die Studierenden können diese Erkenntnisse aktiv im industriellen Alltag nutzen und Verbesserungsvorschläge erarbeiten.

Prüfungsleistungen:

MECB651 Qualitätsmanagement: benotete, schriftliche Prüfung, Dauer: 90 min,

MECB652 Qualitätssicherung: unbenotete, schriftliche Hausarbeit

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfung MECB651 QM.

Verwendbarkeit:

-

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Qualitätsmanagement
EDV-Bezeichnung:	MECB651
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Jan Kotschenreuther
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	Deutsch
Inhalte:	<p>Prozesse, Grundlagen des prozessorientierten Qualitätsmanagements  Rechtliche Aspekte des Qualitätsmanagements  Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements  Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen nach ISO9000  Kennzahldefinition und Anwendung  Qualitätskonzepte (z.B. Six Sigma, Quality Gates, Regelkreise)</p>
Empfohlene Literatur:	<p>DIN EN ISO 9000-2005  Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe in ihrer jeweils gültigen Ausgabe</p> <p>DIN EN ISO 9001-2008  Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen in ihrer jeweils gültigen Ausgabe</p> <p>DIN ISO 10001 (Entwurf)  Qualitätsmanagement – Kundenzufriedenheit</p> <p>Handbuch Qualitätsmanagement, Walter Masing, Hanser Fachbuch</p>
Anmerkungen:	<p>Normen und Richtlinien stehen im Download via „Perinorm“ an der Hochschule Karlsruhe zur Verfügung</p>

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Qualitätssicherungslabor
EDV-Bezeichnung:	MECB652
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Jan Kotschenreuther
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<p>Einsatz von MS-Excel zur Auswertung von Messreihen  Praktisches Arbeiten mit dem 3D-Koordinatenmessgerät  Messen mit dem 3D-Messarm  Aufbau und Programmierung eines industriellen Bildverarbeitungssystems  Erstbemusterung  Ermittlung der Prüfmittelfähigkeit eines optischen Messplatzes  Ursachen-Wirkungsanalyse zur Prozessverbesserung</p>
Empfohlene Literatur:	<p>VDI/VDE/DGQ 2617 Genauigkeit von Koordinatenmessgeräten  VDI/VDE/DGQ 2618 Prüfmittelüberwachung  VDI/VDE/DGQ 2619 Prüfplanung  VDA Leitfaden zum Fähigkeitsnachweis von Messsystemen  Messunsicherheit im aktuellen Normenumfeld, E. Dietrich, A. Schulze, Hanser-Verlag  Handbuch Calypso Fa. Carl Zeiss  Handbuch Coake Fa. SAC  Handbuch Messarm Fa. Hexagon/Romer  Handbuch GeoMagic Fa. 3D-System</p>
Anmerkungen:	Normen und Richtlinien im Download via „Perinorm“ an der Hochschule Karlsruhe

## Modulname: Informationstechnik

Modulübersicht	Informationstechnik
EDV-Bezeichnung:	MECB710
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Wietzke
Modulumfang (ECTS):	6 CP (90 h Präsenz und 90 h Selbststudium)
Einordnung (Semester):	7
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundlagen der Mathematik, Elektrotechnik, Mikrocomputertechnik und Regelungstechnik
Voraussetzungen nach SPO:	Keine
Kompetenzen:	<p>Ziel der Vorlesung ist es, die Studenten mit komplexeren Themen aus der Signalverarbeitung in der Elektrotechnik vertraut zu machen. Nach erfolgreichem Abschluss ist der Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- systemtheoretische Beschreibungen zur Signalbearbeitung zu bewerten, anzuwenden und auch im einfachen Umfang zu entwerfen</li><li>- die gesamte Informationskette (bis hin zur Auswertung der Signale) nachzuvollziehen, zu erklären und auch zu entwerfen</li><li>- anhand von ausgewählten Beispielen Konzepte der digitalen Speicherung und Filterung zu verstehen und anzuwenden</li><li>- anhand ausgewählter Beispiele aus dem Bereich Digitalelektronik den Entwurf von elektronischen Schaltungen exemplarisch nachvollziehen und umsetzen zu können</li><li>- weit verbreitete schaltungstechnische Lösungen u.a. aus dem Gebiet der Elektronik zu verstehen und solche Schaltungen an veränderte Randbedingungen anzupassen</li><li>- die Grundlagen der Signalübertragung zu verstehen</li><li>- Verständnis der Prozesse, Threads, Scheduling, Prioritäten</li><li>- Prozesse/Threads zu erzeugen und zu attributieren</li><li>- Events über Shared Memory und globale Speicher zu verschicken</li><li>- Datenstrukturen wie Queue, Container, Stack zu beherrschen</li><li>- mit Speichersegmenten umzugehen und den Speicherverbrauch der implementieren Objekte zu kennen</li><li>- inkrementell ein System aus Komponenten zu entwickeln und zu debuggen</li><li>- einfache selbst entworfene HMI-Komponenten zu implementieren</li><li>- einfache Protokoll-Parser zu implementieren</li></ul>
Prüfungsleistungen:	<p>Die Kenntnisse der Studierenden werden für MECB711 und MECB712 <i>jeweils</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• entweder anhand einer schriftlichen Prüfung von 60 min Dauer</li><li>• oder anhand eines Referats</li><li>• oder anhand einer schriftlichen Ausarbeitung</li></ul> <p>bewertet. Die Art der Prüfungsleistung für die Lehrveranstaltungen wird zu Beginn des Semesters vom jeweiligen Dozenten festgelegt und den Studierenden mitgeteilt. Es findet keine Modulprüfung statt.</p> <p>Die Modulnote für MECB710 errechnet sich aus MECB711 und MECB712; die Gewichtung erfolgt anteilig nach ECTS cp.</p>
Verwendbarkeit:	Die Kenntnisse können u.a. in der Bachelorthesis angewendet werden.

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Komponentenarchitekturen
EDV-Bezeichnung:	MECB711
Dozent/in:	Prof. Wietzke
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache:	deutsch
<b>Inhalte:</b> Embedded Maschinensteuerungen bestehen in der Regel aus mindestens 3 Komponenten, die zweckmäßig mit Prozessen realisiert werden: Datenerfassung, Datenauswertung/Algorithmen (Business-Logik), HMI. Als Beispiel wird eine CAN-Aufzeichnung aus einer längeren Autofahrt gelesen, geparsed und ausgewertet. Die selektierten Daten werden umgerechnet, ggf. gefiltert und einer graphischen Anzeige zur Verfügung gestellt. CPU-Auslastung und Speicherbedarf werden dabei beachtet.	
<b>Empfohlene Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien</li> <li>- Vorlesungsskript Informatik 1, 2</li> <li>- J. Wietzke: Automotive Embedded Systeme, Springer Verlag</li> <li>- I.Sommerville: Software Engineering, Pearson Studium, 2007</li> <li>- H.Balzert: Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering, Spektrum Lehrbuch, Heidelberg, 2009</li> <li>- H.Balzert: Lehrbuch der Softwaretechnik: Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb, Spektrum Lehrbuch, Heidelberg, 2011</li> <li>- Hermann Schildt: C++, mitp Verlag</li> <li>- Altklausuren</li> </ul>	
<b>Anmerkungen:</b> -	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Informationstechnik
EDV-Bezeichnung:	MECB712
Dozent/in:	N.N.
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und integrierte Übungen
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Inhalte:	Einführung in die Systemtheorie und Signale und Systeme: Digitale Signalverarbeitung inklusive der Anwendung entsprechender mathematischer Verfahren und Anwendungsbeispiele.
Empfohlene Literatur:	Vorlesungs-Skriptum, Meyer M., Grundlagen der Informationstechnik, Signale, Systeme und Filter, 1. Auflage, Vieweg Teubner Verlag, 2002 Schneider-Obermann H., Basiswissen der Elektro-, Digital- und Informationstechnik, Vieweg und Teubner Verlag, 2006
Anmerkungen:	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Informationstechnik Labor
EDV-Bezeichnung:	MECB713
Dozent/in:	N.N.
Umfang (SWS/ECTS):	1 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Inhalte:	Realisierung von (Teil-)Systemen einer Informationskette mit Verwendung von digitalen Systemen. Die Anwendung der digitalen Signalverarbeitung wird an Beispielen vermittelt.
Empfohlene Literatur:	Laborunterlagen und Unterlagen zur Vorlesung MECB712 Informationstechnik
Anmerkungen:	-

## Modulname: *Mechatronische Systeme in der Automatisierung*

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MECB720

Modulverantwortliche(r): Prof. N.N.

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 7. Studiensemester

Inhaltliche Voraussetzungen: Informatik 1 & 2, Elektronik 1-3,  
Mikrocomputertechnik, Regelungstechnik,  
Sensorik & Aktorik

Voraussetzungen nach SPO:

Keine

Nach erfolgreichem Abschluss hat der Studierende folgende fundierte Kenntnisse in ausgewählten Gebieten erworben:

1. Ausgewählte Gebiete der Automatisierungstechnik
2. Systemstrukturen inklusive HMI
3. Kommunikationen, Sicherheitsaspekte und Verfügbarkeit

Der Studierende

1. versteht die Anforderungen intelligenter Automatisierungssysteme
2. kann grundlegende Automatisierungskonzepte analysieren
3. ist in der Lage, moderne Prozesssteuerungen zu implementieren

Prüfungsleistungen:

Die Kenntnisse der Studierenden werden wie folgt bewertet:

Für die Lehrveranstaltungen MECB721 und MECB722 erfolgt die Bewertung *jeweils*

- entweder anhand einer schriftliche Prüfung von 60 min Dauer
- oder anhand eines Referats
- oder anhand einer schriftlichen Ausarbeitung.

Die Art der Prüfungsleistungen für die beiden Lehrveranstaltungen MECB721 und MECB722 wird zu Beginn des Semesters vom jeweiligen Dozenten festgelegt und den Studierenden mitgeteilt. Es findet keine Modulprüfung statt.

Die Modulnote für MECB720 errechnet sich aus den Teilnoten für MECB721 und MECB722; die Gewichtung erfolgt anteilig nach ECTS cp.

Verwendbarkeit:

Die Kenntnisse können u.a. in der Bachelorthesis angewendet werden.

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Mechatronik</b>
EDV-Bezeichnung:	MECB721
Dozent/in:	Dozent der Fakultät MMT: Prof. N.N., ggf. Gastdozent
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung/Seminar
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<p>Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung werden Spezialthemen aus dem Gebiet der Mechatronik aufgegriffen oder aktuelle Entwicklungen der Mechatronik präsentiert. Die Themen wechseln u.U. semesterweise. Insbesondere sollen hierdurch Einblicke in aktuelle Forschungsthemen und -aktivitäten gegeben werden.</p> <p>Die Vorlesung kann entweder von Dozenten der Hochschule Karlsruhe gehalten werden oder es können Gastdozenten über ihr Spezialgebiet referieren.</p> <p>Das Format und die Dozenten dieser Lehrveranstaltung können sich semesterweise ändern.</p>
Empfohlene Literatur:	-
Anmerkungen:	-

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Vernetzte Produktionssysteme</b>
EDV-Bezeichnung:	MECB722
Dozent/in:	Prof. N.N.
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierter Übung und Laborübungen
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<p>Aktuelle Themen aus der Automatisierungstechnik (ebenso Produktionsautomatisierung und Steuerungstechnik) werden erläutert und anhand von Beispielen vermittelt. Wesentliche Inhalte sind hierbei die Vernetzung verschiedener Systeme und deren Kommunikationsstrukturen. Wesentliche Anteile bilden die Anforderungen, Lösungsstrategien und auch Umsetzungsmöglichkeiten anhand von Beispielen.</p>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien</li> <li>- Vorlesungsskript</li> </ul>
Anmerkungen:	-

## MECB730: Bachelor-Thesis-Vorbereitung

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB730
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan
Modulumfang (ECTS):	3 CP
Einordnung (Semester):	7
Inhaltliche Voraussetzungen:	keine
Voraussetzungen nach SPO:	keine
<b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden können nach Abschluss der Veranstaltung ihre Bachelorarbeit zeitlich und inhaltlich strukturieren. Sie beherrschen Vorgehensweisen und Werkzeuge zum Anfertigen wissenschaftlicher Arbeiten. Die Aufgabenstellung der Bachelorthesis wird entsprechend entworfen. Grundlegende Informationen zur Bearbeitung der Bachelorthesis werden erarbeitet und strukturiert. Sie sind in der Lage komplexe Aufgaben in Arbeitspakete zu gliedern und diese in eine Zeitplanung zu überführen.	
<b>Prüfungsleistungen:</b> Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer schriftlichen Hausarbeit bewertet. Dies entspricht einer unbenoteten Prüfungsleistung	
<b>Verwendbarkeit:</b> Für die Bearbeitung der Abschlussarbeit	

<b>Lehrveranstaltung: Bachelor-Thesis-Vorbereitung</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECBB731
Dozent/in:	alle Professoren der Fakultät, in der Regel der betreuende Professor der Bachelor-Thesis
Umfang (SWS / ECTS):	2 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Seminar; Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten</li> <li>• Planung ingenieurmäßiger Projekte</li> </ul>	
<b>Empfohlene Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hering, L., Hering, H.: Technische Berichte, Vieweg, 4. Aufl., 2003</li> </ul>	
Anmerkungen: -	

## Modul MECB740 Abschlusskolloquium

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	MECB740
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan
Modulumfang (ECTS):	3 CP
Einordnung (Semester):	7
Inhaltliche Voraussetzungen:	keine
Voraussetzungen nach SPO:	Erfolgreicher Abschluss des vorletzten Studienseesters
Kompetenzen:	Wissenschaftliche Verteidigung der Bachelor-Thesis
Prüfungsleistungen:	Die Kenntnisse der Studierenden werden in einem Referat über 20 min mit anschließender mündlicher Prüfung (Dauer 40 min) benotet.
Verwendbarkeit:	-

<b>Lehrveranstaltung:</b>	Abschlusskolloquium
EDV-Bezeichnung:	MECB741
Dozent/in:	alle Professoren der Fakultät MMT
Umfang (SWS / ECTS):	- / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	wissenschaftliches Kolloquium
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation der Ergebnisse einer ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeit (Bachelor-Thesis)</li> <li>• Verteidigung der ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeit, deren Ergebnisse, sowie der gewählten ingenieurwissenschaftlichen Herangehensweise/Arbeitsweise auf Grundlage des im gesamten Mechatronik-Studium erworbenen Wissens</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	
Anmerkungen:-	

## Modul FZTB740 Bachelorthesis

<b>Modulübersicht</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB740
Modulverantwortliche(r): Studiendekan
Modulumfang (ECTS): 12 CP
Einordnung (Semester): 7
Inhaltliche Voraussetzungen: -
Voraussetzungen nach SPO: § 44-FZTB (2): Die Bachelor-Thesis kann nur begonnen werden, wenn außer der Fachprüfung Bachelor-Thesis noch maximal 18 Kreditpunkte des siebten Fachsemesters fehlen. Des Weiteren ist §24 der Studien- und Prüfungsordnung zu beachten.
Kompetenzen: Die Bachelor-Thesis soll zeigen, dass die/der Kandidatin/Kandidat in der Lage ist, ein Problem eigenständig wissenschaftlich und methodisch innerhalb einer vorgegebenen Frist zu bearbeiten. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Stand der Technik aufzuzeigen und zu analysieren,</li> <li>• im Studium erlernte Methoden für die Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung anzuwenden.</li> </ul>
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studenten werden anhand der Dokumentation der Bachelorarbeit benotet.
Verwendbarkeit: Besonders berufsqualifizierende Kompetenzen

<b>Lehrveranstaltung: Bachelorthesis</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB741
Dozent/in: Professoren der Fakultät MMT
Umfang (SWS / ECTS): - / 12 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Projektarbeit von 4 Monaten
Lehrsprache: deutsch oder englisch
Inhalte: In dem Modul wird die eigenständige Bearbeitung eines Themas aus der Fahrzeugtechnologie verlangt. Die Inhalte des Studiums gelangen hier in einer umfassenden Form zur Anwendung. Es kann sich um eine eigenständige Bearbeitung eines Problems aus der Praxis handeln oder der Teilarbeit aus dem Arbeitsfeld eines Teams, wobei der Anteil des eigenen Beitrages klar ersichtlich sein muss.
Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Michael Arnemann: Hinweise zur Anfertigung von Abschlussarbeiten, ILIAS der HsKA, 2018</li> <li>• Hering, L., Hering, H.: Technische Berichte, Vieweg, 4. Aufl., 2003</li> </ul>
Anmerkungen: -