



Modulhandbuch für den Studiengang

Mechatronik Bachelor (B.Eng.)

MECB

Inhalt

Kontaktinformationen.....	3
Version und Gültigkeit.....	3
Abkürzungen	4
Modulübersicht.....	6
MECB110 – Höhere Mathematik 1	7
MECB120 – Technische Mechanik 1 (Statik).....	9
MECB130 – Elektrotechnik 1.....	10
MECB140 – Informatik 1	13
MECB150 – Werkstoffe	15
MECB210 – Höhere Mathematik 2	17
MECB220 – Technische Mechanik 2	19
MECB230 – Elektrotechnik 2.....	21
MECB240 – Informatik 2	23
MECB250 – CAD/Fertigung	25
MECB310 – Höhere Mathematik 3	27
MECB320 – Technische Mechanik 3 - Dynamik.....	31
MECB330 – Elektrotechnik 3.....	33
MECB340 – Mikrocomputertechnik.....	36
MECB350 – Entwicklung und Produktion 1	38
MECB410A – Nachhaltige Energie-Autonome Systeme 1	40
MECB440B – Robotik und Bionik 1	43
MECB410C – Aeronautical Engineering 1	45
MECB410D – Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik 1.....	47
MECB430 - Regelungstechnik	49
MECB440 – Signale und Systeme.....	51
MECB450 – Entwicklung und Produktion 2	54
MECB510 – Praxisvor- und Nachbereitung.....	57
MECB520 – Praxistätigkeit	61
MECB610A – Nachhaltige Energie-Autonome Systeme 2	62
MECB610B – Robotik und Bionik 2	65
MECB610C – Aeronautical Engineering 2	67
MECB610D – Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik 2.....	69

MECB630 – Entwicklungsprojekt	71
MECB640 – Industrielle Mechatronik	73
MECB650 – Aktorik und Sensorik.....	75
MECB710 – Qualitätsmanagement und Wahlmodul	78
MECB720 – Mechatronische Systeme in der Automatisierung	81
MECB730 – Bachelor-Thesis Vorbereitung	83
MECB740 – Bachelor-Thesis.....	84
MECB750 – Abschlusskolloquium	85

Kontaktinformationen

Sekretariat Mechatronik
Fakultät für Maschinenbau und Mechatronik
Moltkestr. 30
76133 Karlsruhe

Silke Loykowski

+49 (0)721 925-1708
sekretariat.mmt@h-ka.de

Studiendekan

Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner
+49 (0)721 925-1744
klemens.gintner@h-ka.de
Geb. F, Raum 113

Gremien

Aktuelle Kontaktdaten zu weiteren Gremien finden Sie auf der Webseite des Studiengangs:
<https://www.h-ka.de/bachelor/mechatronik/organisation-pruefungen>

Version und Gültigkeit

Dieses Modulhandbuch ersetzt den Stand vom 01.09.2019 und ergänzt die Informationen der Studienprüfungsordnung B. Besonderer Teil und C. Schlussbestimmungen für den Studiengang Mechatronik mit dem Abschluss Bachelor of Engineering (B.Eng.) vom 12.02.2026, Version 7, gültig ab dem 01.09.2026.

Abkürzungen

Abkürzungen

- ECTS European Credit Transfer and Accumulation System
- CP Credit Points, ECTS-Punkte
- h Stunden
- SWS Semesterwochenstunden
- SoSe Sommersemester
- WiSe Wintersemester
- SPO Studien- und Prüfungsordnung
- LV Lehrveranstaltung

Lehrveranstaltungen (Art):

V = Vorlesung Ü = Übung L = Labor Pr = Projekt S = Seminar
IPS = Ingenieurpädagogisches Seminar

Leistungspunkte (ECTS)

Die Leistungspunkte oder Kreditpunkte (Englisch Credit Points, Abkürzung CP) dienen der quantitativen Erfassung der von den Studierenden erbrachten Arbeitsleistung.

Ein Leistungspunkt entspricht dabei einem Studienaufwand von 30 Stunden effektiver Studienzeit. Sie umfasst Präsenzzeiten, Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung. Ein Semester umfasst 30 CP, entsprechend 900 Arbeitsstunden. Der Umfang von Lehrveranstaltungen und die zugehörigen Leistungspunkte der einzelnen Lehrveranstaltungen sind in den Modulbeschreibungen angegeben. Leistungspunkte werden nur insgesamt für ein Modul vergeben und nur dann, wenn alle einem Modul zugeordneten Prüfungsleistungen und ggf. Prüfungsvorleistungen erfolgreich abgelegt wurden.

Module

Module können sich aus verschiedenen Lehrveranstaltungen zusammensetzen. Wenn alle zu einem Modul gehörigen Prüfungsleistungen erbracht sind, werden dem Prüfungskonto Leistungspunkte gutgeschrieben und es wird die Note des Moduls berechnet.

Modulhandbuch

Das Modulhandbuch definiert Lernergebnisse und Kompetenzen sowie Prüfungsleistungen zu den Lehrveranstaltungen eines Studiengangs.

Studien- und Prüfungsordnung (SPO)

In der Studien- und Prüfungsordnung sind die Module je Semester mit zugeordneten Leistungspunkten und die zu erbringenden Prüfungsleistungen definiert.

Prüfungsleistungen

Die Anmeldung für Prüfungsleistungen erfolgt über die studentische Leistungsverwaltung „SPV“ des Rechenzentrums (rz.h-ka.de/spv). Der Prüfungszeitraum wird auf der Homepage bekannt gegeben (www.h-ka.de).

Wahlschwerpunkt

Wahlschwerpunktmodule können aus einem Wahlpflichtkatalog gewählt werden. Hier bieten sich Vertiefungsmodule aus dem eigenen oder den benachbarten Studiengängen an.

Vertiefung

Vertiefungen dienen der Spezialisierung innerhalb des Studiengangs. Der Name der gewählten Vertiefung wird im Zeugnis ausgewiesen.

Wahlpflichtfach

Wahlpflichtmodule werden gemäß den Vorgaben der Studienprüfung Teil B des jeweiligen Studiengangs gewählt. In einigen Studiengängen müssen sie vom Studiendekan genehmigt werden.

Modulübersicht

Sem.	GRUNDSTUDIUM				
1.	Höhere Mathematik 1	Technische Mechanik 1 - Statik	Elektrotechnik 1	Informatik 1	Werkstoffe
2.	Höhere Mathematik 2	Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre	Elektrotechnik 2	Informatik 2	CAD/Fertigung
HAUPTSTUDIUM					
3.	Höhere Mathematik 3 mit Datenanalyse & KI	Technische Mechanik - Dynamik	Elektrotechnik 3	Mikrocomputer-technik	Entwicklung und Produktion 1
4.	Regelungstechnik	Signale und Systeme	Entwicklung und Produktion 2	Vertiefung 1	Schwerpunkt 1
5.	Praxissemester Vor- und Nachbereitung	Praxissemester im Unternehmen			Gastdozentur; Einführung wissenschaftliches Arbeiten
6.	Aktorik und Sensorik	Entwicklungsprojekt	Industrielle Mechatronik	Vertiefung 2	Schwerpunkt 2
7.	Qualitätsmanagement und Wahlpflichtmodul	Mechatronische Systeme in der Automatisierung	Bachelorthesis Vorbereitung	Bachelorthesis	Abschlussprüfung

Vertiefungen

Ab dem vierten Semester wählen Sie aus einem der folgenden Vertiefungen:

- Nachhaltige autonome Systeme (A)
- Robotik und Bionik (B)
- Aeronautical Engineering (C)
- Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik (D)
- Allgemeine Mechatronik (E)

Die Fächer in den Modulen der Schwerpunkte 1 & 2 können aus dem nicht gewählten Vertiefungsangebot der Bachelor-Studiengänge der Fakultät MMT ausgewählt werden.

MECB110 – Höhere Mathematik 1

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB110 (FZTB110)
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Andreas Helfrich-Schkarbanenko, Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Kenntnisse der Schulmathematik
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Höhere Mathematik 1 verfügen die Studierenden über fundierte Kenntnisse in den grundlegenden Bereichen der Mathematik und sind in der Lage, mathematische Problemstellungen aus Geometrie, Lineare Algebra, Analysis und komplexen Zahlen systematisch zu modellieren, zu analysieren und zu lösen.</p> <p>Komplexe Zahlen: Die Studierenden können komplexe Zahlen in verschiedenen Darstellungsformen umrechnen, geometrisch interpretieren und algebraisch bearbeiten. Sie nutzen Argument, Betrag, Wurzeln und den Fundamentalsatz der Algebra. Dadurch können sie komplexe Aufgaben in technischen und naturwissenschaftlichen Anwendungen lösen.</p> <p>Vektorrechnung: Die Studierenden führen Rechenoperationen mit Vektoren im \mathbb{R}^2, \mathbb{R}^3 und \mathbb{R}^n durch, bestimmen Basen und Orthonormalbasen und wenden Skalar-, Vektor- und Spatprodukt an. So beschreiben sie räumliche Zusammenhänge mathematisch präzise und lösen technische Problemstellungen.</p> <p>Analytische Geometrie: Die Studierenden beschreiben Geraden und Ebenen parametrisch und koordinatenweise, berechnen Schnittwinkel und Abstände und analysieren Lagebeziehungen. Sie nutzen Methoden wie die Hessesche Normalform, um geometrische Probleme in Technik und Wissenschaft zu bearbeiten.</p> <p>Lineare Gleichungssysteme: Die Studierenden lösen lineare Gleichungssysteme mit und ohne Parameter mittels Gauß-Algorithmus und bestimmen den Rang von Matrizen. Damit analysieren sie lineare Zusammenhänge in technischen und mathematischen Modellen sicher und effizient.</p> <p>Zahlenfolgen, Funktionen, Grenzwerte: Die Studierenden analysieren Eigenschaften von Funktionen, bestimmen Grenzwerte und untersuchen Stetigkeit. Sie nutzen elementare Funktionen und deren Umkehrungen, um das Verhalten mathematischer Modelle zu beschreiben und zu bewerten.</p> <p>Differenzialrechnung: Die Studierenden wenden die Differenzialrechnung auf Funktionen einer Variablen an, nutzen Ableitungsregeln und lösen Extremwertprobleme. Mit Verfahren wie der Regel von de l'Hospital analysieren sie Grenzwerte und optimieren technische und naturwissenschaftliche Fragestellungen.</p>	
<p>Prüfungsleistungen:</p> <p>Schriftliche, benotete Prüfung (Klausur) mit einer Dauer von 120 min Prüfungsnummern: FZTB111/MECB111</p>	

Lehrveranstaltung:	Höhere Mathematik 1
LV-Bezeichnung:	MECB111 (FZTB111)
Dozent/in:	Prof. Dr. Andreas Helfrich-Schkarbanenko, Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky
Umfang (SWS/ECTS):	5 SWS / 6 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zahlen Darstellungsformen, Umrechnung der Darstellungsarten, Argument und Betrag einer komplexen Zahl, Gaußsche Zahlenebene, geometrische Interpretation von Addition und Multiplikation in der Gaußschen Zahlenebene, komplexe Polynome, Fundamentalsatz der Algebra, n-te Wurzel einer komplexen Zahl, Betragsgleichungen und -ungleichungen • Vektorrechnung im \mathbb{R}^2, \mathbb{R}^3 und \mathbb{R}^n, Rechenoperationen für Vektoren, Rechengesetze, Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt, lineare Unabhängigkeit, Basis, Orthonormalbasis, orthogonale Projektion eines Vektors • Analytische Geometrie Geraden und Ebenen im \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3, Parameterdarstellung, Koordinatendarstellung, Hessesche Normalform, Schnitte von Geraden und Ebenen, Schnittwinkel und Abstände • Lineare Gleichungssysteme ohne/mit Parametern, Gauß-Algorithmus, Rang einer Matrix, Lösungsmengen von linearen Gleichungssystemen • Zahlenfolgen, Funktionen, Grenzwerte • Funktioneneigenschaften: Nullstellen, Monotonie, Polstellen, Asymptoten, Verschiebung parallel zu Koordinatenachsen, Funktionengrenzwert, Stetigkeit von Funktionen, Extremwerte, Wendepunkte, Umkehrfunktionen • elementare Funktionen: Polynome, gebrochen-rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen und deren Umkehrfunktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus, Hyperbelfunktionen • Differenzialrechnung für Funktionen einer Variablen Differenzen- und Differenzialquotient, Ableitungsregeln, Regel von de l'Hospital, Extremwertprobleme ohne Nebenbedingungen
Empfohlene Literatur:	<p>J. Koch, M. Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, 5. Auflage, 4. Auflage, HANSER, 2025 T. Arens et al.: Mathematik, 5. Auflage, Springer Spektrum, 2022 L. Göllmann et al.: Mathematik für Ingenieure: Verstehen – Rechnen – Anwenden, Band 1 und 2, Springer-Vieweg, 2017</p>
Anmerkungen:	-

MECB120 – Technische Mechanik 1 (Statik)

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB120
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Heiko Hennrich
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundkenntnisse Mathematik und Physik
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: 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 sowie die Reibungskräfte nach Coulomb.	
Prüfungsleistungen: Benotete schriftliche Modulprüfung (Klausur) von 120 Min. Dauer. Die Modulnote von MECB120 entspricht der Note von MECB121.	

Lehrveranstaltung:	Vorlesung Technische Mechanik 1 (Statik)
LV-Bezeichnung:	MECB121
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Heiko Hennrich
Umfang (SWS/ECTS):	5 SWS / 6 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Grundlagen der Statik in der technischen Mechanik : <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Statik • Kräfte, Momente, Vektoren • Ebene und räumliche Statik • Zentrale Kraftsysteme und allgemeine Kraftsysteme • Kräfte- und Momentengleichgewichte • Lagerreaktionen und Gelenkkräfte • Tragwerke, Fachwerke • Schnittkräfte an einteiligen und mehrteiligen Tragsystemen • Belastung durch einzelne und verteilte Lasten, Berechnung von Schwerpunkten • Reibungsgesetz nach Coulomb, Seilhaftung und Seilreibung 	
Empfohlene Literatur:	Vorlesungsunterlagen
Anmerkungen:	-

MECB130 – Elektrotechnik 1

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB130
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Olivier Schecker
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Kenntnisse der Grundlagen der Mathematik und Physik, insbesondere gekoppelte Gleichungssysteme, Ableiten, Extremwertbestimmung, Integrieren, Grenzwert-Betrachtungen
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierende in der Lage, die grundlegenden Konzepte der Elektrotechnik zu verstehen und mit ihnen umzugehen (insb. Spannung, Strom, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln). Sie lernen Bauteile wie Widerstände, Kondensatoren und Spulen sowie Dioden, Transistoren und Operationsverstärker kennen. Damit werden sie in die Lage versetzt, Modelle elektronischer Schaltungen im Gleichstrombereich selbstständig zu erstellen und auszuwerten. Sie können Schaltungen analysieren, bewerten und entwerfen. Durch die Nutzung von Simulationstools wie LTSPICE erlangen sie Fähigkeiten zur virtuellen Prüfung und Bewertung von Schaltungsfunktionen und die Fähigkeit, theoretisches Wissen in die praktische Anwendung zur Lösung realer Schaltungsprobleme zu übersetzen.	
Prüfungsleistungen: Modulprüfung von 90 min Dauer. Die Modulnote für MECB130 entspricht der Note von MECB131. MECB132 Labor Elektrotechnik: Unbenotete Testaufgaben während des Labors als Laborbericht.	

Lehrveranstaltung:	Vorlesung Elektrotechnik 1 - Gleichstromlehre
LV-Bezeichnung:	MECB131
Dozent/in:	Prof. Dr. Olivier Schecker
Umfang (SWS/ECTS):	4 SWS / 5 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Im Rahmen dieser Vorlesung werden zunächst physikalische Grundlagen zum Verständnis von elektronischen Bauteilen und Elektrizität vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> • SI-Einheiten, elektrische Ladung, Atommodell, Leiter, Halbleiter, Nichtleiter, Ladung und Stromstärke, Stromdichte, elektrische Arbeit, Potential, Spannung, elektrische Feldstärke, Leistung, Wirkungsgrad Anschließend werden Zweipole eingeführt: <ul style="list-style-type: none"> • Bezugspfeile von Strömen und Spannungen, Pfeilsysteme, passive Zweipole, Strom-Spannungskennlinie, ohmsches Gesetz, Temperaturabhängigkeit, aktive Zweipole, Leerlauf und Kurzschluss von Quellen, ideale Quellen Dann werden elektrische Gleichstromkreise berechnet: <ul style="list-style-type: none"> • Knotensatz, Maschensatz, Potentiale von Schaltungspunkten, Reihenschaltung und Parallelschaltung von Widerständen, Spannungsteiler-Regel, Stromteiler-Regel, 	

<p>(un)belasteter Spannungsteiler, lineare Quellen und ihre Ersatzschaltungen, lineare Ersatzzweipole, Berechnung vermaschter Schaltungen, Superpositionsprinzip, Verbindung von Zweipolen, analytische und graphische Bestimmung der Ströme und Spannungen, Leistungsanpassung</p> <p>Dann werden Vierpole eingeführt sowie Grundsaltungen mit Operationsverstärkern analysiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gesteuerte Quellen, Transistoren, Operationsverstärker • invertierender Verstärker, invertierender Verstärker mit endlicher Leerlaufverstärkung, invertierender Summierverstärker, nichtinvertierender Verstärker, Spannungsfolger, Differenzverstärker, ideale und reale Eigenschaften des OP, Versorgungsspannung des OPV <p>Anschließend werden Kondensatoren eingeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipieller Aufbau realer Bauteile, Kondensatorgleichung, Parallel- und Reihenschaltung von Kondensatoren, Energie im Kondensator <p>Dann wird Magnetismus behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Zuletzt wird die Spule als Bauteil eingeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstinduktion, prinzipieller Aufbau realer Bauteile, Parallel- und Reihenschaltung von Spulen, Energie in der Spule
<p>Empfohlene Literatur:</p> <p>Lernplattform H.ErT.Z, Vorlesungsskript, Vorlesungsfolien und Übungsaufgaben: Grundlagen Elektrotechnik - Gleichstromtechnik, Herausgeber: Manfred Strohmman, siehe auch https://www.h-ka.de/lernzentren</p> <p>Führer et.al.: „Grundgebiete der Elektrotechnik Band 1: Stationäre Vorgänge“, 10. Auflage, Hanser Verlag, 2019, http://www.elektrotechnik-buch.de/</p> <p>Führer et.al.: „Grundgebiete der Elektrotechnik Band 2: Zeitabhängige Vorgänge“, 10. Auflage, Hanser Verlag, 2019, http://www.elektrotechnik-buch.de/</p> <p>Bruce Carter and Thomas Brown, Handbook of Operational Amplifier Applications, Texas Instruments, Application Report, 2016, https://www.ti.com/lit/an/sboa092b/sboa092b.pdf</p> <p>L. Stiny, M. Poppe: Grundwissen Elektrotechnik und Elektronik; Springer Vieweg Verlag, 2018, 8. Auflage; ISBN: 978-3-662-68458-0 oder e-Book: 978-3-662-68459-7</p>
<p>Anmerkungen: -</p>

Lehrveranstaltung:	Elektrotechnik 1 Labor
LV-Bezeichnung:	MECB132
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner
Umfang (SWS/ECTS):	1 SWS / 1 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Laborübungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	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:

Lernplattform H.ErT.Z, Vorlesungsskript, Vorlesungsfolien und Übungsaufgaben: Grundlagen Elektrotechnik - Gleichstromtechnik, Herausgeber: Manfred Strohrmann, siehe auch <https://www.h-ka.de/lernzentren>

Führer et.al.: „Grundgebiete der Elektrotechnik Band 1: Stationäre Vorgänge“, 10. Auflage, Hanser Verlag, 2019, <http://www.elektrotechnik-buch.de/>

Führer et.al.: „Grundgebiete der Elektrotechnik Band 2: Zeitabhängige Vorgänge“, 10. Auflage, Hanser Verlag, 2019, <http://www.elektrotechnik-buch.de/>

Bruce Carter and Thomas Brown, Handbook of Operational Amplifier Applications, Texas Instruments, Application Report, 2016, <https://www.ti.com/lit/an/sboa092b/sboa092b.pdf>

LTSPice Dokumentation und Tutorials, Analog Devices, <https://www.analog.com/en/resources/design-tools-and-calculators/ltspice-simulator.html>,

Anmerkungen:

-

MECB140 – Informatik 1

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB140
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Grundlagen der Informatik und des Programmierens am Beispiel der formalen Sprache ANSI-C/C++: Nach einem erfolgreichen Abschluss ist der Studierende in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • 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 und Datenstrukturen 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 bewertet. Die Modulnote für MECB140 entspricht der Note für MECB141. MECB142 Labor Informatik 1 wird semesterbegleitend über Laborarbeiten ohne Note geprüft und testiert. Eine Prüfungsvorleistung XP (Bericht, Ausarbeitung eines Programmierbeispiels o.ä.) wird zu Beginn des Semesters definiert.	

Lehrveranstaltung:	Vorlesung Informatik 1
LV-Bezeichnung:	MECB141
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: Die Vorlesung adressiert Themen aus den folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Computersysteme und Informatik, Maschinenmodelle (Von-Neumann, Virtuelle Maschinen und Betriebssysteme), • Informationsdarstellung im Rechner, • Zahlensysteme (Dezimal-/Dual-/Oktal-/Hexadezimal-System) und Zeichencodes (ASCII, ANSI, EBCDI, Unicode), • Einführung in die Programmiersprache ANSI-C/C++, • Programmaufbau, Konstanten, Grunddatentypen, • Funktionen und Kontrollstrukturen, • Operatoren, bit-Operatoren, • Rekursionen, 	

<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von Standardbibliotheken, • benutzerdefinierte Datentypen, • Zeiger und Arrays, • Algorithmen (Suche, Listen, binäre Bäume), • statische und dynamische Speicherplatzverwaltung, • Klassen, • modulare Programmierung, • begleitende Anwendungs-/Programmierbeispiele.
<p>Empfohlene Literatur: Skript Vorlesung Informatik 1 P. Prinz, U. Kirch-Prinz: C++ lernen und professionell anwenden, Mitp-Verlag, 2007 Kernigham/Ritchie: Programmieren in C, Carl Hanser Verlag, ISO/IEC 14882-1998 Herbert Schildt: C++ International Standard – Programming Language - C++, (http://www.ansi.org), B.Stroustrup: The C++ Programming Language, Addison-Wesley, München, 2000 Altklausuren</p>
<p>Anmerkungen: -</p>

Lehrveranstaltung:	Labor Informatik 1
LV-Bezeichnung:	MECB142
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	In MECB142 Labor Informatik 1 werden die Inhalte der Lehrveranstaltung MECB141 Vorlesung Informatik 1 in praktischen Laborübungen vertieft und testiert.
Empfohlene Literatur:	analog Lehrveranstaltung MECB141, Laborunterlagen
Anmerkungen:	-

MECB150 – Werkstoffe

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB150
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. mont. Sabine Weygand
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: 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.	
Prüfungsleistungen: MECB151: benotete, schriftliche Klausur, Dauer 90 min → die Note für MECB150 errechnet sich aus der Note für MECB151 MECB152: Referat (20 Minuten) oder Laborbericht oder schriftliche Ausarbeitung wird als Studienleistung zu Beginn des Semesters definiert (unbenotet).	

Lehrveranstaltung:	Werkstoffkunde
LV-Bezeichnung:	MECB151
Dozent/in:	Prof. Dr. mont. Sabine Weygand
Umfang (SWS/ECTS):	4 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte: Werkstoffklassen, Werkstoffauswahl und Nachhaltigkeitsaspekte Aufbau von Materialien: Bindungsarten; Atomanordnung, Gitterfehler Eigenschaften der Materialien: physikalische und mechanische Eigenschaften Werkstoffprüfung: Zugversuch, Härteprüfung, Dauerschwingversuch, zerstörungsfreie Prüfung Thermisch aktivierte Prozesse: Diffusion, Erholung und Rekristallisation, Kriechen Legierungstheorie: Zustandsschaubilder für Zweistoffsysteme, Beispiele aus der Praxis Eisen-Kohlenstoff-Diagramm und Eisenlegierungen Wärmebehandlung von Stählen Aluminiumlegierungen: Eigenschaften, Ausscheidungshärten Einführung in Polymere: Herstellung, Klassifizierung, Aufbau	
Empfohlene Literatur: Eigenes Vorlesungsskript Werkstoffkunde, Bargel, H.-J. und Schulze, G., aktuelle Auflage, Springer Verlag	
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Experimentierlabor
LV-Bezeichnung:	MECB152
Dozent/in:	Prof. Dr. Olivier Schecker
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	<p>Die Studierenden bearbeiten semesterbegleitend ein Kleinprojekt im Team. Die Studierenden sollen beispielweise eine vorgegebene Problemstellung mit eigenen Ideen lösen oder aus einem vorgegebenen Kernbauteil, wie beispielweise</p> <ul style="list-style-type: none"> um einen vorgegebenen WLAN-fähigen Elektronik-Chip oder Einplatinen-Computer eine Anwendung entwickeln. Die Studierenden sollen individuelle Lösungswege erarbeiten und miteinander vergleichen. Z.B. entwickeln sie Möglichkeiten, einen Temperatursensor mit einem Mobiltelefon über eine Drahtlosverbindung anzusteuern und auszulesen. um bestehende Lösungen (Produkte) aus technischer Sicht zu analysieren und zu bewerten
Empfohlene Literatur:	Themenspezifische Fachliteratur
Anmerkungen:	-

MECB210 – Höhere Mathematik 2

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB210 (FZTB210)
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Helfrich-Schkarbanenko, Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Gute Kenntnisse der Schulmathematik, Höhere Mathematik I
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Höhere Mathematik 2 verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse in der linearen Algebra, Integralrechnung, Reihenentwicklung und Analysis mehrerer Variablen und sind in der Lage, komplexere mathematische Problemstellungen systematisch zu modellieren, zu analysieren und mit analytischen sowie numerischen Methoden zu lösen.</p> <p>Lineare Abbildungen und Matrizen: Die Studierenden können Matrizen als lineare Abbildungen verstehen, Matrixoperationen sicher ausführen, Invertierbarkeit und Determinanten analysieren sowie Eigenwertprobleme lösen. Sie nutzen dabei Konzepte wie Basistransformationen und Matrixzerlegungen. So sind sie befähigt, lineare Systeme strukturiert zu untersuchen und mathematische Modelle in Technik und Naturwissenschaften eigenständig zu entwickeln.</p> <p>Eindimensionale Integralrechnung: Die Studierenden berechnen unbestimmte, bestimmte sowie uneigentliche Integrale und wenden Integrationsmethoden wie Substitution, partielle Integration und Partialbruchzerlegung an. Sie nutzen elementare Stammfunktionen und Integrationsregeln. Dadurch können sie kontinuierliche Prozesse mathematisch modellieren und Anwendungsprobleme sicher lösen.</p> <p>Zahlenreihen, Potenzreihen, Taylor- und Fourier-Reihen: Die Studierenden analysieren Zahlenreihen auf Konvergenz, bestimmen Konvergenzbereiche von Potenzreihen und entwickeln Funktionen in Taylor- und Fourier-Reihen. Sie wenden dazu Konvergenzkriterien sowie den Satz von Taylor an und berücksichtigen Phänomene wie das Gibbssche Phänomen. Damit können sie Funktionen lokal und global approximieren und periodische Phänomene mathematisch beschreiben.</p> <p>Funktionen mehrerer Variablen: Die Studierenden differenzieren Funktionen von \mathbb{R}^n nach \mathbb{R}^m, bestimmen partielle Ableitungen, Gradienten und totale Differenziale und lösen Extremwertprobleme ohne Nebenbedingungen. Sie nutzen Taylor-Polynome für Näherungen und Fehlerabschätzungen. So können sie komplexe Zusammenhänge in mehreren Dimensionen analysieren und präzise modellieren.</p> <p>Kurven und Integrale: Die Studierenden analysieren Kurven im Raum, berechnen Kurvenintegrale erster und zweiter Art sowie Bereichsintegrale über Normalbereiche. Sie wenden dabei grundlegende Methoden der Vektoranalysis an, um geometrische und physikalische Zusammenhänge umfassend mathematisch zu erfassen.</p>	
<p>Prüfungsleistungen: Schriftliche, benotete Prüfung (Klausur) mit einer Dauer von 120 min Prüfungsnummern: MECB211 (FZTB211)</p>	

Lehrveranstaltung:	Höhere Mathematik 2
LV-Bezeichnung:	MECB211 (FZTB 211)
Dozent/in:	Prof. Dr. Andreas rer. nat. Helfrich-Schkarbanenko, Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky
Umfang (SWS/ECTS):	5 SWS / 6 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<p>Matrix als lineare Abbildung (endlich dimensional) Matrizenoperationen: Addition, Multiplikation mit einem Skalar, Matrixmultiplikation, Verkettung von linearen Abbildungen (Matrizen); Invertierbarkeit und Invertieren einer Matrix, Determinante einer Matrix, Spur einer Matrix; Eigenwertprobleme, Basistransformationen und Eigenwerte</p> <p>Eindimensionale Integralrechnung, bestimmtes, unbestimmtes und uneigentliches Integral; Linearität des Integrals; Integrationsmethoden: elementare Stammfunktionen, Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung; Anwendungsaufgaben</p> <p>Zahlenreihen geometrische/harmonische Reihe, Konvergenzkriterien; Potenzreihen Konvergenzbereich; Taylor-Reihen Taylor-Polynome, Satz von Taylor, Anwendung von Taylor-Reihen Fourier-Reihen Gibbs'sches Phänomen</p> <p>Funktionen $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ (Skalarfeld, Vektorfeld, Kurven) Niveaumengen, Differenzialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen partielle Funktionen, partielle Ableitung, Taylor-Polynom, Gradient, totales Differenzial und Fehlerabschätzung, zweidimensionale Extremwertprobleme ohne Nebenbedingungen Kurven Ableitung, Kurvenintegrale 1. und 2. Art Bereichsintegrale Normalbereiche</p> <p>Die Lehrinhalte werden anhand von Programmierbeispielen (Python, MATLAB, ...) vertieft.</p>
Empfohlene Literatur:	<p>J. Koch, M. Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, 5. Auflage, 4. Auflage, HANSER, 2025 T. Arens et al.: Mathematik, 5. Auflage, Springer Spektrum, 2022 L. Göllmann et al.: Mathematik für Ingenieure: Verstehen – Rechnen – Anwenden, Band 1 und 2, Springer-Vieweg, 2017</p>
Anmerkungen:	-

MECB220 – Technische Mechanik 2

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB220
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Stöberl
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
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 TM2: benotete schriftliche Modulprüfung von 90 min. Dauer MECB222 FEM-Labor: Laborbericht Die Modulnote von MECB220 entspricht der Note von MECB221 Technische Mechanik 2 Klausur	

Lehrveranstaltung:	Vorlesung Technische Mechnik 2
LV-Bezeichnung:	MECB221
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Stöberl
Umfang (SWS/ECTS):	4 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Festigkeitslehre • Zug- und Druckbeanspruchung, Biegebeanspruchung, • Scherbeanspruchung, Torsionsbeanspruchung • Knickbeanspruchung • Materialgesetze für Elastizität und Temperaturbeanspruchung • Statisch unbestimmte Systeme • Flächenträgheits- und Widerstandsmomente • Biegelinien • Ein- und mehrachsige Beanspruchung • Spannungs- und Verzerrungstensor • Zusammengesetzte Beanspruchung • Vergleichsspannungen und Festigkeitshypothesen • Energiemethoden 	
Empfohlene Literatur: Eigenes Vorlesungsskript, Einführung in die Festigkeitslehre, Läßle, V., aktuelle Auflage, Springer Verlag Technische Mechanik 2, Gross, W. Hauger, D. et al., aktuelle Auflage, Springer Verlag Technische Mechanik, Dankert, J., Dankert, H., 7. Auflage 2014, Springer Verlag	

Technische Mechanik 2 Elastostatik, Spura, C., aktuelle Auflage, Springer Verlag
Technische Mechanik, Statik, Kinetik, Schwingungen, Festigkeitslehre, Mayr, M., aktuelle Auflage, Hanser Verlag

Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung:	FEM in der Festigkeitslehre
LV-Bezeichnung:	MECB222
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Stöberl
Umfang (SWS/ECTS):	1 SWS / 1 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte: Im Rahmen der praktischen Anwendung der Finite-Elemente-Software Ansys Workbench werden folgende Inhalte vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in eine FEM-Software (Prä- und Post- Processing) • FEM-Analyse eines Stabsystems mit linear elastischen Materialverhalten • FEM-Analyse eines balkenförmigen Bauteils mit linear elastischen Materialverhalten • FEM-Analyse eines flächenförmigen Bauteils mit linear elastischen Materialverhalten • Verifizierung von FEM-Berechnungen durch analytische Berechnungen • FEM-Analyse einer Rundzugprobe mit Berücksichtigung plastischem Materialverhaltens • Prüfung der Ergebnisse auf Genauigkeit und Plausibilität 	
Empfohlene Literatur: Eigenes Vorlesungsskript, Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench, Gebhardt, C., 3., aktualisierte Auflage, Hanser Verlag 2018 Höhere Festigkeitslehre, Selke, P., 1. Auflage, De Gruyter Verlag 2013 Lineare und nichtlineare FEM, Wagner, M., 3., Auflage, Springer 2022 Finite Elemente in der Baustatik, Werkle, H., 4., aktualisierte Auflage, Springer Verlag 2022 Finite Element Modeling and Simulation with Ansys Workbench, Chen, X., Liu, Y., second Edition, CRC Press 2019	
Anmerkungen: -	

MECB230 – Elektrotechnik 2

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB230
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Christof Krülle
Modulumfang (ECTS):	5 CP
Einordnung (Semester):	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik (Vorlesung Elektronik 1): Zweipoltheorie, Ersatzspannungsquelle, Netzwerkanalyse, Bauelemente (Widerstand, Kondensator, Spule, Transistor), Grundschaltungen mit Operationsverstärkern, Grundverständnis für sinusförmige Größen, Rechnen mit komplexen Zahlen.	
Voraussetzungen nach SPO: -	
Lernergebnisse und 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: Modulprüfung als benotete Klausur von 90 min Dauer bewertet. MECB232 Labor Elektrotechnik 2: Laborberichte (unbenotet). Die Modulnote für MECB230 entspricht der Note von MECB231.	

Lehrveranstaltung:	Vorlesung Elektrotechnik 2
LV-Bezeichnung:	MECB231
Dozent/in:	Prof. Dr. Christof Krülle
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: Erörterung des Grundlagenwissens der Wechselstromlehre: <ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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) • Hintereinanderschaltung von Vierpolen: Amplituden- und Phasenverläufe von einfachen Übertragungsfunktionen, Konstante, negative Konstante, Differentiator, Integrator, Tiefpass, Hochpass 	

- Resonanz: Reihenschwingkreis, Parallelschwingkreis, Bandpass
- Amplituden-(De-)Modulation, Mittelwellenempfänger

Empfohlene Literatur:

Vorlesungspräsentationen, Vorlesungsskript, Lernplattform H.ErT.Z, Vorlesungsskript, Vorlesungsfolien und Übungsaufgaben: Grundlagen Elektrotechnik - Gleichstromtechnik, Herausgeber: Manfred Strohrmann, siehe auch <https://www.h-ka.de/lernzentren>
Führer, et.al.: Grundgebiete der Elektrotechnik Band 1: Stationäre Vorgänge; Carl Hanser Verlag, 2019; 10. Auflage, ISBN: 978-3-446-45953-3
U. Tietze, Ch. Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik; 16. Auflage, Springer Verlag, 2019; ISBN: 978-3-662-48553-8
L. Stiny, M. Poppe: Grundwissen Elektrotechnik und Elektronik; Springer Vieweg Verlag, 2018, 8. Auflage; ISBN: 978-3-662-68458-0 oder e-Book: 978-3-662-68459-7

Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung:	Labor Elektrotechnik 2
LV-Bezeichnung:	MECB232
Dozent/in:	Prof. Dr. Christof Krülle
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: Einführung in die Messgeräte: Netzgerät, Digitalmultimeter, Signalgenerator, einfache Schaltungen wie Spannungs- und Strom-Teiler, Oszilloskop, Laborsteckbrett, Tastkopf RC- und Diodenschaltungen: Tiefpass, Hochpass, Phasenschieber, Dioden-Kennlinien (Si-, Ge-, Zenerdiode), Dioden-Logik Operationsverstärker-Grundsaltungen: invertierender Verstärker, nichtinvertierenden Verstärker, Filterschaltung mit OPV Schwingkreise: Reihen-Schwingkreis, Parallel-Schwingkreis, Streukapazität, AM-Modulation/Demodulation, Filter, FM-Modulation/Demodulation	
Empfohlene Literatur: Vorlesungspräsentationen, Vorlesungsskript, Laborunterlagen Lernplattform H.ErT.Z, Vorlesungsskript, Vorlesungsfolien und Übungsaufgaben: Grundlagen Elektrotechnik - Gleichstromtechnik, Herausgeber: Manfred Strohrmann, siehe auch https://www.h-ka.de/lernzentren Führer, et.al.: Grundgebiete der Elektrotechnik Band 1: Stationäre Vorgänge; Carl Hanser Verlag, 2019; 10. Auflage, ISBN: 978-3-446-45953-3 U. Tietze, Ch. Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik; 16. Auflage, Springer Verlag, 2019; ISBN: 978-3-662-48553-8 L. Stiny, M. Poppe: Grundwissen Elektrotechnik und Elektronik; Springer Vieweg Verlag, 2018, 8. Auflage; ISBN: 978-3-662-68458-0 oder e-Book: 978-3-662-68459-7	
Anmerkungen: -	

MECB240 – Informatik 2

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB240
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Modulumfang (ECTS):	5 CP5
Einordnung (Semester):	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	MECB140 Informatik 1
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Grundlagen Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Informatik und des objektorientierten Programmierens am Beispiel der formalen Sprache ANSI-C++.</p> <p>Durch Vorstellung der wesentlichen Konstrukte der Objektorientierung und wesentlicher Datenstrukturen in der Vorlesung und durch begleitende Laborveranstaltungen mit eigenen Implementierungen sind die Studierenden nach einem erfolgreichen Abschluss in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, • SW-Projekte zu erstellen, • eigene SW-Komponenten zu erstellen. <p>Die Studierenden können damit in weiteren Qualifizierungen oder im Beruf eingebettete mechatronische Systeme implementieren und in Betrieb nehmen.</p>	
<p>Prüfungsleistungen:</p> <p>Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten schriftlichen Modulprüfung von 90 min Dauer bewertet. Die Modulnote für MECB240 entspricht der Note für MECB241.</p> <p>MECB242 Labor Informatik 2 wird semesterbegleitend über Laborarbeiten ohne Note geprüft und testiert. Eine Prüfungsvorleistung XP (Bericht, Ausarbeitung eines Programmierbeispiels o.ä.) wird zu Beginn des Semesters definiert.</p>	

Lehrveranstaltung:	Vorlesung Informatik 2
LV-Bezeichnung:	MECB241
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
<p>Studieninhalte:</p> <p>Die Vorlesung adressiert Themen aus den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur objektorientierter Programme, • Klassen-Konzepte, -Methoden, -Attribute, abstrakte Klassen • Statische und dynamische Datenstrukturen wie verkettete Listen, Stack, Queue, Container, • Wiederverwendung durch Vererbung, Komposition, Aggregation, 	

<ul style="list-style-type: none"> • Überschreiben, Überladen, Ergänzen, • Speicherlayout verwendeter Implementierungen, • Scheduling, Prioritäten, Prozesse, Threads unter Linux • SW-Komponenten • SW.Projekte
<p>Empfohlene Literatur: Skript Vorlesung Informatik 2, Herbert Schildt: C++ Ulrich Kaiser: C/C++: Das umfassende Lehrbuch, Galileo Computing, aktuelle Auflage Scott Meyers: Effective C++, O'Reilly, aktuelle Auflage Stanley B. Lippmann: Essential C++, Addison-Wesley, aktuelle Auflage B. W. Kernighan, D. M. Ritchie: Programmieren in C, Hanser Fachbuch, aktuelle Auflage Plauger: The Standard C Library, Pearson Education, aktuelle Auflage P. Thömmes: Notizen zu C++, Springer, aktuelle Auflage Richard C. Lee: UML and C++, PHI, aktuelle Auflage B. Stroustroupe: The C++ programming language, Addison Wesley, aktuelle Auflage Altklausuren</p>
<p>Anmerkungen: -</p>

Lehrveranstaltung:	Labor Informatik 2
LV-Bezeichnung:	MECB242
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	In MECB242 Labor Informatik 2 werden die Inhalte der Lehrveranstaltung MECB241 Vorlesung Informatik 2 in praktischen Laborübungen vertieft und testiert.
Empfohlene Literatur:	analog Lehrveranstaltung MECB241, Laborunterlagen
Anmerkungen:	-

MECB250 – CAD/Fertigung

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB250
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Jan Kotschenreuther
Modulumfang (ECTS):	8 CP
Einordnung (Semester):	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Produktion sind die Studierenden in der Lage, eine aus verschiedenen Bauteilen bestehende CAD-Baugruppe zu erstellen. Die Bauteile berücksichtigen bereits die Erfordernisse der späteren Fertigungsverfahren. Die Studierenden können von dem Bauteil technische Zeichnungen für die Fertigung ableiten bzw. sind in der Lage eine technische Zeichnung korrekt zu interpretieren. Diese Zeichnungen entsprechen den Normen und sind vollständig in Bezug auf die Fertigbarkeit. 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.	
Prüfungsleistungen: Die Prüfungsleistung wird in zwei einzelnen Prüfungen abgenommen: ¹ MECB251 CAD/Rechnergest. Konstr. & Technisches Zeichnen: Klausur benotet, schriftlich, Dauer: 90 min MECB252 Fertigungstechnik: Klausur benotet, schriftlich, Dauer: 90 min. Die Modulnote entspricht der gewichteten Note nach CP der Teilprüfungen MECB251 und MECB252. Die Studienleistung wird durch Laborübungen erbracht. Die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen ist die Voraussetzung (XP) zur Teilnahme an der Prüfung MECB251.	

Lehrveranstaltung:	CAD / Rechnergestützte Konstruktion & Technisches Zeichnen
LV-Bezeichnung:	MECB251
Dozent/in:	Dipl.-Ing. Oliver Stumpf + LBA
Umfang (SWS/ECTS):	4 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Rechnergestützte Konstruktion mit marktüblichen CAD-Systemen • Erstellen von Bauteilen als Volumenmodelle mit Hilfe von Skizzen- und featurebasierten Konstruktionselementen • Erstellen und Ändern von Baugruppen • Ableiten von normgerechten Zeichnungen aus Bauteilen und Komponenten • Grundlagen des Technischen Zeichnens (darstellende Geometrie), • Projektionsarten (Anordnung von Ansichten), • Werkstückdarstellungen im Schnitt, • Bemaßungen, und Bemaßungsarten, • Maßtolerierung, 	

<ul style="list-style-type: none"> • Form- und Lagetoleranzen, • Werkstoff- und Oberflächenangaben, • Normteile, • Einzelteil-, Zusammenbauzeichnung, • Konstruktionsstücklisten, • Arbeitspläne
Empfohlene Literatur: Hans Hoischen/Andreas Fritz; Technisches Zeichnen; Cornelsen 2018; ISBN 978-3064517127 Susanna Labisch, Georg Wählich; Technisches Zeichnen; Springer; 2017978-3-658-18312-7 Andreas Meyer, Sándor Vajna; Creo Parametric 4.0 für Einst.; Springer 2018; 978-3-658-20436-5 Roger Toogood; Creo Parametric 4.0 Advanced Tutorial; Taylor & Francis; ISBN 978-1-63057-097-2 Böttcher/Forberg: Technisches Zeichnen, B.G. Teubner, 25. Auflage, 2010
Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung:	Fertigungstechnik
LV-Bezeichnung:	MECB252
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Jan Kotschenreuther
Umfang (SWS/ECTS):	4 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: 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).	
Empfohlene Vorlesungspräsentation 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	Literatur:
Anmerkungen: -	

MECB310 – Höhere Mathematik 3

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB310 (FZTB310)
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Helfrich-Schkarbanenko, Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	3. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1 und 2
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Höhere Mathematik 3: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Höhere Mathematik 3 verfügen die Studierenden über fundierte Kenntnisse in der Theorie und Anwendung gewöhnlicher Differenzialgleichungen sowie in der Wahrscheinlichkeitsrechnung und sind in der Lage, mathematische Modelle dynamischer Systeme und zufälliger Prozesse systematisch zu analysieren, zu lösen und auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>Gewöhnliche Differenzialgleichungen: Die Studierenden können bestimmte Typen gewöhnlicher Differenzialgleichungen erster und höherer Ordnung lösen, geeignete Lösungsansätze auswählen und die Superposition von Lösungen verstehen und anwenden. Sie beherrschen Methoden wie die Variation der Konstanten und spezielle Lösungsansätze für inhomogene Gleichungen. Sie nutzen die Laplace-Transformation zur Lösung von Anfangswertproblemen sowie zur Vereinfachung komplexer Differenzialgleichungen und wenden die inverse Laplace-Transformation sicher an. Außerdem sind sie in der Lage, Differenzialgleichungen in Systeme erster Ordnung umzuwandeln und lineare Systeme mit konstanten Koeffizienten zu analysieren. Sie wenden numerische Verfahren wie das Euler-Polygonzugverfahren an, um auch approximative Lösungen für Differenzialgleichungen zu ermitteln. Dadurch können sie dynamische Prozesse in technischen und naturwissenschaftlichen Anwendungen mathematisch modellieren, analysieren und bewerten.</p> <p>Wahrscheinlichkeitsrechnung: Die Studierenden können kombinatorische Problemstellungen analysieren und Wahrscheinlichkeiten in diskreten und stetigen Modellen berechnen. Sie beherrschen grundlegende Begriffe wie stochastische Unabhängigkeit, bedingte Wahrscheinlichkeiten und mehrstufige Zufallsexperimente. Sie kennen zentrale diskrete Verteilungen wie die hypergeometrische und binomiale Verteilung sowie die Normalverteilung für stetige Zufallsvariablen. Sie wenden Grenzwertsätze an und nutzen Approximationen (z. B. Approximation der Binomialverteilung durch die Normalverteilung) für praktische Berechnungen. Darüber hinaus können sie Hypothesentests durchführen und Zufallsstrebereiche sowie Quantile bestimmen. Damit sind sie in der Lage, Unsicherheiten mathematisch fundiert zu modellieren, statistische Aussagen zu treffen und grundlegende Entscheidungsverfahren unter Unsicherheit anzuwenden.</p> <p>Datenanalyse und KI: Nach erfolgreicher Abschluss der Lehrveranstaltung Data Science und KI verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse der Datenanalyse, des maschinellen Lernens und der KI-gestützten Entscheidungsfindung und sind in der Lage, datenbasierte Modelle zu entwickeln, statistische Zusammenhänge zu erkennen und Methoden der Data Science praktisch umzusetzen.</p>	

Datenanalyse: Die Studierenden können verschiedene Daten- und Dateiformate unterscheiden, die Qualität von Datensätzen bewerten und metrische sowie statistische Kennzahlen (z. B. Ähnlichkeitsmaße, Korrelation, Autokorrelation, Entropie) berechnen und interpretieren. Sie nutzen grundlegende Verfahren wie Streudiagramme und den eindimensionalen Kalman-Filter zur Analyse stochastischer Signale und Signaltransformationen. Damit sind sie in der Lage, strukturierte und unstrukturierte Datenquellen analytisch zu erschließen und fundierte Vorverarbeitungsschritte für weiterführende Datenanalysen durchzuführen.

Machine Learning: Die Studierenden können Verfahren des überwachten Lernens (Regression, Regularisierung, Klassifikation mit Nearest Neighbor, Random Forest, Support Vector Machine) anwenden und Modelle für verschiedene Aufgabenstellungen entwickeln. Sie beherrschen Methoden des unüberwachten Lernens wie Dimensionsreduktion, Feature-Extraktion und Hauptkomponentenanalyse und setzen erste Verfahren des Reinforcement Learning und Deep Learning (Multilayer Perceptron, Autoencoder) um. Dabei wenden sie Optimierungsstrategien wie Gradientenverfahren an und verstehen die Verbindung zwischen klassischen Methoden und neuronalen Netzen. So können sie grundlegende Machine-Learning-Modelle bewerten und interpretieren.

Software Engineering: Die Studierenden können einfache Data Pipelines aufbauen und Datenauswertungen sowie Modelltrainings in einer Programmiersprache praktisch realisieren. Sie setzen dabei Inhalte der Datenanalyse und des maschinellen Lernens in konkrete Programmierprojekte um, was ihnen ermöglicht, theoretisches Wissen unmittelbar in Anwendungen zu übertragen.

Zur praktischen Vertiefung werden in der Lehrveranstaltung durchgängig Laborübungen integriert. Dabei erfolgt die Umsetzung typischer Data-Science- und Machine-Learning-Aufgaben insbesondere in **Python** unter Nutzung aktueller Bibliotheken (z. B. Pandas, NumPy, Matplotlib).

Prüfungsleistungen:

Der Lehrstoff der Lehrveranstaltung Höhere Mathematik 3 wird in einer schriftlichen, benoteten Prüfung (Klausur) mit einer Dauer von 90 min geprüft.

Prüfungsnummern: MECB311 (FZTB311)

Der Lehrstoff der Lehrveranstaltung Datenanalyse und KI wird in einer schriftlichen, benoteten Prüfung (Klausur) mit einer Dauer von 60 min am Rechner geprüft.

Prüfungsnummern: MECB312 (FZTB312)

Die Note für das Modul MECB310 wird aus den nach CP gewichteten Noten für MECB311 und MECB312 berechnet.

Wegen unterschiedlichen Prüfungsformen findet keine gemeinsame Modulprüfung statt.

Lehrveranstaltung:	Höhere Mathematik 3
LV-Bezeichnung:	MECB311 (FZTB311)
Dozent/in:	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Helfrich-Schkarbanenko, Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<p>Gewöhnliche Differenzialgleichungen, Separable Differenzialgleichungen, Lineare Differenzialgleichungen erster Ordnung, Lineare Differenzialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Berechnung der Lösungsmenge der homogenen Differenzialgleichung, Berechnung einer partikulären Lösung über Variation der Konstanten und über spezielle Lösungsansätze, Superpositionsprinzip</p> <p>Laplace-Transformation, Transformationsregeln und Tabelle, inverse Laplace-Transformation, Anwenden der Laplace-Transformation auf Anfangswertprobleme für lineare Differenzialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten</p> <p>Systeme von Differenzialgleichungen Umformen einer Differenzialgleichung zu einem Differenzialgleichungssystem erster Ordnung, Lineare Differentialgleichungssysteme erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Berechnung einer partikulären Lösung (via Variation der Konstanten oder Ansatz vom Typ der rechten Seite);</p> <p>Numerische Lösungsverfahren, z.B. Euler-Polygonzugverfahren</p> <p>Wahrscheinlichkeitsrechnung Kombinatorik, Urnenmodell</p> <p>Diskrete Zufallsvariable, Laplace-Experiment, Gesetze der Mengenalgebra, Stochastische Unabhängigkeit, Bedingte Wahrscheinlichkeit, mehrstufige Zufallsexperimente, Hypergeometrische Verteilung, Binomialverteilung</p> <p>Stetige Zufallsvariable, Normalverteilung (Summe von Zufallsvariablen mit Normalverteilung), Grenzwertsatz, Quantile, Zufallsstrebereiche, Approximation der Binomial- und Hypergeometrischen Verteilung mittels der Normalverteilung, Hypothesentests</p> <p>Zur Vertiefung des anwendungsbezogenen Verständnisses und zur Veranschaulichung des Lehrstoffs werden in der Vorlesung geeignete Programmierbeispiele eingebunden (z. B. in Python oder MATLAB).</p>
Empfohlene Literatur:	<p>F. Olawsky, A. Helfrich-Schkarbanenko: Vorlesungsskript</p> <p>J. Koch, M. Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, 5. Auflage, 2025, HANSER</p> <p>T. Arens et al.: Mathematik, 5. Auflage, 2022, Springer Spektrum</p>
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Datenanalyse und KI
LV-Bezeichnung:	MECB312 (FZTB312)
Dozent/in:	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Helfrich-Schkarbanenko
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Laborübungen
Lehrsprache:	deutsch

Studieninhalte:

Datenanalyse ist ein interdisziplinäres Feld, das die Extraktion von Erkenntnissen, Mustern und Schlüssen aus Daten ermöglicht. Sie kombiniert Mathematik, Statistik, Informatik und Fachwissen aus verschiedenen Bereichen, um Daten zu analysieren, zu interpretieren und für Entscheidungen zu nutzen.

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein interdisziplinäres Feld der Informatik, das darauf abzielt, Maschinen zu entwickeln, die Aufgaben lösen können, die menschliches Denken erfordern – wie z. B. Mustererkennung, Entscheidungsfindung oder Sprachverarbeitung. Maschinelles Lernen (ML) ist ein Teilbereich der KI, bei dem Algorithmen trainiert werden, um aus Daten zu lernen und Vorhersagen oder Entscheidungen zu treffen, ohne explizit programmiert zu werden. Dabei nutzen ML-Methoden statistische Modelle, um Muster in Datensätzen zu identifizieren und sich kontinuierlich zu verbessern.

Im Einzelnen werden behandelt:

- Grundlegende Aspekte der Datenanalyse, darunter die Identifizierung und Bewertung von Daten- und Dateiformaten, die Qualität von Datensätzen sowie Metriken zur Quantifizierung von Ähnlichkeit (z. B. Cosine-Similarity) und Abstand. Weiterhin werden stochastische Signale, Korrelationsmaße (Autokorrelation, Kovarianz), Streudiagramme sowie Konzepte wie Entropie und Rauschen untersucht. Die Anwendung eines eindimensionalen Kalman-Filters zur Datenbereinigung und -prognose vermittelt grundlegende Techniken der Signalverarbeitung. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Umsetzung von Signaltransformationen, um Strukturen in Daten zu finden und Daten für nachfolgende Analysen vorzubereiten.
- Maschinelle Lernverfahren: Im Bereich Supervised Learning werden Regression, Regularisierung sowie Klassifikationsalgorithmen wie Nearest Neighbor, Random Forest und Support Vector Machines (SVM) behandelt. Dabei wird betont, wie diese Methoden in unterschiedlichen Anwendungskontexten evaluiert und optimiert werden können. Im Unsupervised Learning stehen Techniken zur Dimensionsreduktion (z. B. Hauptkomponentenanalyse) und Feature-Extraktion im Mittelpunkt, die helfen, komplexe Datenmuster zu identifizieren und zu vereinfachen. Ergänzend wird ein Einblick in Reinforcement Learning gegeben und zuletzt Deep Learning vorgestellt, insbesondere Feed-Forward Neural Networks, Multilayer Perceptrons sowie Autoencoder, die mit Konzepten wie der Hauptkomponentenanalyse und der Nutzung von Gradientenverfahren zur Optimierung von Modellen verbunden werden.

Die theoretischen Konzepte werden in praktische Anwendungen umgesetzt, indem Datenpipelines entwickelt und analysiert werden. Studierende lernen, die behandelten Inhalte in einer Programmiersprache (z. B. Python) zu implementieren, wobei Schwerpunkte auf der Entwicklung robusten Codes, der Fehleranalyse sowie der Evaluierung von Algorithmen liegen.

Empfohlene Literatur:

[Th. A. Runkler: Data Analytics - Models and Algorithms for Intelligent Data Analysis - A Comprehensive Introduction, 4-th Edition, Springer Vieweg, 2025
Stefan Selle: Data Science Training – Supervised Learning, Springer Vieweg, 2024
Fabio Nelli: Python Data Analytics – With Pandas, NumPy and Matplotlib, 2-nd Edition, Apress, 2018

Anmerkungen:

-

MECB320 – Technische Mechanik 3 - Dynamik

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB320
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	3. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Technische Mechanik - Statik
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: 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 Punktes 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 Fragestellung mit Hilfe numerischer Verfahren lösen, indem Sie numerische Beschreibungen für Dynamikberechnungen selbständig erstellen und numerische Lösungen mittels einschlägiger Software (z.B. Matlab/Simulink, Octave, Python ...) berechnen.	
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten schriftlichen Prüfung von 120 min Dauer bewertet. Die Modulnote für MEXB320 setzt sich in einer gemeinsamen Prüfung zu gleichen Teilen aus „MECB321 Kinematik und numerische Methoden“ und „MECB321 Kinetik“ zusammen.	

Lehrveranstaltung:	Kinematik und numerische Methoden.
LV-Bezeichnung:	MECB321
Dozent/in: Prof.	Dr.-Ing. Norbert Skricka
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus: jedes	Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Übung; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Im Rahmen dieser Vorlesung werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik des Punktes, • Kinematik der Relativbewegung, • Kinematik des starren Körpers: Translation, Rotation, allgemeine räumliche Bewegung • numerische Methoden zur Integration von Problemen zur Kinematik des Punktes • numerische Berechnung und Darstellung zu Ergebnissen der Kinematik des Starrkörpers • Berechnungen und Darstellungen von Ergebnissen der Relativkinematik 	

<ul style="list-style-type: none"> Numerische Methoden zur Lösung von für die Mechanik Dynamik typischen gewöhnlichen Differentialgleichungen und -systemen.
Empfohlene Literatur: Skriptum zur Vorlesung Groß, Hauger, Schröder, Wall, Technische Mechanik 3, Springer, Heidelberg Hagedorn, Technische Mechanik 3, Harri Deutsch, Frankfurt.
Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung:	Kinetik
LV-Bezeichnung:	MECB322
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Übung; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Im Rahmen dieser Vorlesung werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> Schwerpunktsatz, Momentensatz Massenträgheitsmoment, Satz von Steiner, Drall Kinetik der ebenen Bewegung, Eulersche Kreiselgleichungen Impuls- und Drallsatz, einfache Stoßvorgänge Arbeit konservativer und nichtkonservativer Kräfte, Potential, kinetische Energie Arbeits- und Energiesatz Prinzipien der Mechanik: Prinzip von d'Alembert, Lagrange'sche Bewegungsgleichungen 2. Art Freie und erzwungene Schwingungen linearer Schwinger 	
Empfohlene Literatur: Skriptum zur Vorlesung Groß, Hauger, Schröder, Wall, Technische Mechanik 3, Springer, Heidelberg Hagedorn, Technische Mechanik 3, Harri Deutsch, Frankfurt.	
Anmerkungen: -	

MECB330 – Elektrotechnik 3

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB330
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Christof Krülle
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	3. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik (Vorlesung Elektronik 1 und 2): Zweipoltheorie, Netzwerkanalyse (DC und AC), Bauelemente (Widerstand, Diode, Transistor, Kapazität und Induktivität), Grundsaltungen mit Operationsverstärkern, Frequenzverhalten, Boolesche Algebra	
Voraussetzungen nach SPO: -	
Lernergebnisse und 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: Modulprüfung als benotete Klausur von 90 min Dauer bewertet. MECB332 Labor Elektrotechnik 3: Laborberichte (unbenotet). Die Modulnote für MECB330 entspricht der Note von MECB331.	

Lehrveranstaltung:	Vorlesung Elektrotechnik 3
LV-Bezeichnung:	MECB331
Dozent/in:	Prof. Dr. Christof Krülle
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: Basierend auf den Grundlagen aus den Vorlesungen Elektronik 1 und 2 wird hier die Digitalelektronik anhand beispielhafter Schaltungen vertieft: <ul style="list-style-type: none"> • Rückblick auf Transistoren: Differenzverstärker, Verstärkung von Differenzsignalen bei gleichzeitiger Gleichtaktunterdrückung • Digitale Elektronik: Analog vs. digital, vom Transistor zum IC, elementare Schaltalgebra, arithmetische Operationen, Darstellung von Information durch Bitmuster • Logikfamilien: TTL-Familie, CMOS-Familie, Vergleich der Logik-Familien • 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 • Zähler: asynchrone Zähler, asynchrone MOD-n-Zähler, asynchrone Zähler-ICs, synchrone Zähler • Schieberegister: Ringregister, Schieberegister-ICs, Schieberegister-Anwendung 	

- Multivibratoren und der 555-Timer: Kondensatorladung und –entladung, Komparatorschaltung, Timer 555, astabiler Multivibrator, Schaltzeiten, monostabiler Multivibrator, bistabiler Multivibrator
- 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

Leistungselektronik:

- Spannungsstabilisierung mit Z-Diode
- Drehstrom-Zweipunkt- und Dreipunktgleichrichter
- Wechselrichter, PWM

Empfohlene Literatur:

Vorlesungspräsentationen, Vorlesungsskript,

Lernplattform H.ER.T.Z, Vorlesungsskript, Vorlesungsfolien und Übungsaufgaben: Grundlagen Elektrotechnik - Gleichstromtechnik, Herausgeber: Manfred Strohmman, siehe auch <https://www.h-ka.de/lernzentren>

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

Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung:	Labor Elektrotechnik 3
LV-Bezeichnung:	MECB332
Dozent/in:	Prof. Dr. Christof Krülle
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Inhalte:	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortgeschrittene Operationsverstärker-Schaltungen: Integrator, Präzisionsgleichrichter, Stromquelle mit OPV und Transistoren, Offsetabgleich, Aussteuerbarkeit von OPV, Abblocken von Störeinflüssen, Reflexionen • Transistor-Schaltungen: Dimensionierung einer LED, Stromverstärkung bei Transistoren, Push/Pull-Schaltung (Gegentakt-Schaltung) • Grundlagen der Digitalelektronik: NAND-Gatter, NOR-Gatter, RS-Flip-Flop, D-Flip-Flop, asynchroner Zähler, Schieberegister

- Multivibrator-Schaltungen: RC-Filterschaltung, Reihenschwingkreis, Timer (astabile Kippstufe, monostabile Kippstufe)
- 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
- Leistungselektronik: Bidirektionale Tiefsetz-Steller

Empfohlene Literatur: 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

Anmerkungen: keine

MECB340 – Mikrocomputertechnik

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB340
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Laura Comella
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	3. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Informatik 1, Grundlagen der Elektrotechnik
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Nach einem erfolgreichen Abschluss sind die Studierenden 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 könne 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 (μC) 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 sinnhaft und fehlerfrei gemäß dem Vorgehen in größeren Projekten dargestellt wird typische Anwendungen im Embedded- und Automotive-Markt kennenzulernen	
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten schriftlichen Modulprüfung von 90 min Dauer bewertet. Das Labor Mikrocomputertechnik wird semesterbegleitend ohne Note über Laborarbeiten geprüft und testiert. Die Voraussetzung XP für die Zulassung zum Prüfungsverfahren wird anfangs des Semesters festgelegt – möglich sind: Laborberichte, mündliche Prüfungen oder schriftliche Ausarbeitungen.	

Lehrveranstaltung:	Mikrocomputertechnik Vorlesung
LV-Bezeichnung:	MECB341
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Laura Comella
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierter Hausübungen zur Vorbereitung; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Die Vorlesung mit integrierter Übung geht auf folgende Inhalte ein: Grundlagen der Informatik (Zahlensysteme, negative Darstellung, Bitmanipulationen, ...),	

die Funktionsweise eines Mikrorechners, insbesondere die Funktionsweise von CPUs sowie deren Anbindung an Speichereinheiten (Harvard, von-Neumann Architekturen)
Assemblerprogrammierung sowie deren Darstellung im Speicher
Übersetzung von C-Konstrukten in Assembler und vice versa
Inbetriebnahme von Mikrocontrollern mit Hilfe von IDEs (μ Vision - Keil)
Programmierung von Embedded-Anwendungen (Stoppuhren, Buskommunikationen, Servomotoren, ...) auf Basis von μ C-Komponenten (Timer, AD-Wandler, Bussysteme, Interrupt, Ports, ...)
Analyse von Peripheriekomponenten auf Basis von Funktionsdiagrammen und des User-Manuals
Lesen und verstehen von HW-Schaltplänen
Entwicklung von Programmen über verteilte Source- und Header-Dateien

Empfohlene Literatur:
Skriptum zur Vorlesung
R. Kriesten: Embedded Programming: Basiswissen und Anwendungsbeispiele der Infineon XC800-Familie, München, Oldenbourg Verlag, 2012
Skript Informatik 1, 2
Steve Furber, VLSI Risc Architecture and Organization
User Manual des Mikrocontrollers XC800 Familie
Klaus Wüst, Mikroprozessortechnik
Altklausuren

Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung:	Mikrocomputertechnik Labor
LV-Bezeichnung:	MECB342
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Laura Comella
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	Im Die Inhalte der Lehrveranstaltung MECB341 werden in praktischen Laborübungen vertieft.
Empfohlene Literatur:	analog Lehrveranstaltung MECB341
Anmerkungen:	-

MECB350 – Entwicklung und Produktion 1

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB350
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing
Modulumfang (ECTS):	6 CP6
Einordnung (Semester):	3. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1, Technische Mechanik 1, Grundkenntnisse Physik
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden die wichtigsten mechanischen Bauelemente der Mechatronik in Konstruktionen verwenden und die zugehörigen grundlegenden Auslegungen (Berechnungen) durchführen. Weiterhin 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. Die Studierenden können in Folgeveranstaltungen und im Berufsleben methodisch Produkte von der Bedarfsanalyse bis zur Produktion entwickeln, welche den Kundenanforderungen und fertigungstechnischen Anforderungen genügen.	
Prüfungsleistungen: MECB351: benotete schriftliche Prüfung von 90 min Dauer. MECB352: benotete schriftliche Prüfung von 60 min Dauer. Die Modulnote für MECB350 setzt sich zusammen aus MECB351 und MECB352 anteilig der CP (also MECB351 mit doppelter Gewichtung im Vergleich zu MECB352).	

Lehrveranstaltung:	Bauelemente
LV-Bezeichnung:	MECB351
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing
Umfang (SWS/ECTS):	4 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Übung; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Im Rahmen dieser Vorlesung werden die wichtigsten mechatronischen Bauelemente, ihr Einsatzbereich und deren grundlegende Auslegung behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe, Normzahlen und –reihen, Toleranzen und Passungen • Verbindungs- und Sicherungselemente (Schrauben, Stifte, Nieten) • Achsen, Wellen • Kupplungen • Wälz- und Gleitlager • Dichtungen • Riemen- und Kettentriebe • Zahnräder und Zahnradgetriebe 	
Empfohlene Literatur:	

Folien/Skriptum zur Vorlesung
 Roloff / Matek: Maschinenelemente; Springer Verlag
 DUBBEL; Taschenbuch für den Maschinenbau; Springer Verlag

Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung:	Produktentwicklung
LV-Bezeichnung:	MECB352
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Stöberl
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Übung; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Die Lehrveranstaltung stellt Verfahren und Methoden des ingenieurmäßigen Arbeitens vor, die insbesondere durch teamorientierte und eine systematische Vorgehensweise charakterisiert sind. Das Ermitteln von Anforderungen sowie das abstrakte Denken in technischen Funktionen und die strukturierte Darstellung aller an der Gesamtfunktion beteiligten Teilfunktionen bilden einen Schwerpunkt. Des Weiteren werden den Studierenden Methoden zur strukturierten Lösungssuche und Lösungsbewertung auf Basis technischer und wirtschaftlicher Kriterien vermittelt. Im Rahmen der Zuverlässigkeitsgestaltung werden Methoden vermittelt, welche es ermöglichen, die Funktionserfüllung durch eine hohe Bauteil- und Systemzuverlässigkeit zu steigern und dadurch helfen, kostspielige Rückrufaktionen zu verhindern.	
Empfohlene Literatur: Eigenes Vorlesungsskript VDI 2221 Entwicklung technischer Produkte und Systeme VDI 2223 Methodisches Entwerfen technischer Produkte VDI 2206 Entwicklung mechatronischer und cyber-physischer Systeme Pahl / Beitz Konstruktionslehre, Bender, B., Gericke, K., 9., Auflage, Springer 2021 Kostengünstig entwickeln und Konstruieren, Ehrlenpiel, K., Kiewert, A. et al. 8., Auflage Springer 2020 Integrierte Produktentwicklung, Ehrlenpiel, K., Meerkam, H., 6., Auflage Hanser 2017 Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte, Ponn, J., Lindemann, U., 2., Auflage, Springer 2011 Methodisches Entwicklung technischer Produkte, Lindemann, U., 2., Auflage, Hanser 2007 Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Bertsche, B., Dazer, M., 4., Auflage, Springer 2023	
Anmerkungen: -	

MECB410A – Nachhaltige Energie-Autonome Systeme 1

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB410A
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Olivier Schecker
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Mechanik, Elektronik, Werkstoffkunde und Fertigungstechnologien
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Reinräume unter theoretischen und praktischen Aspekten zu bewerten und Planungsvorgänge zur Realisierung von Reinräumen zu initiieren In Reinraumumgebungen zu arbeiten bei voller Kenntnis der benötigten Verhaltensweisen und der wichtigsten Labor-Eigenschaften Betriebsmodi von Reinräumen hinsichtlich Energieminimierung zu bewerten und zu implementieren</p> <p>Dickschicht- und SMD-Schaltungen von dem Layout über die verschiedenen Herstellungsschritte bis hin zur ‚Aufbau und Verbindungstechnik‘ theoretisch und praktisch zu realisieren unter Berücksichtigung des ökologischen Nachhaltigkeitsaspekts</p> <p>den Energieverbrauch von eingebetteten Systemen auf unterschiedlichen Ebenen (Hardware, Software, System) zu analysieren. Algorithmen und Software so zu entwerfen, dass sie bei begrenzten Ressourcen (Leistung, Energie, Speicher) effizient arbeiten. Energiesmessungen an realen Systemen durchzuführen und zu bewerten. Edge-Computing-Konzepte in energiebegrenzten Szenarien zu verstehen.</p>	
<p>Prüfungsleistungen:</p> <p>Die Modulnote für MECB410A wird durch das Zusammensetzen der Teilprüfungen MECB412A und MECB413A gebildet.</p> <p>MECB411A Energieeffiziente Reinraumtechnik: unbenotete Veranstaltung mit schriftlicher Ausarbeitung und Referat MECB412A Hybride Integration in Verbindung mit Nachhaltigkeitsaspekten: Klausur (60 Min) oder mündliche Prüfung (20 Min) MECB413A Systemdesign von Low Power Architekturen: Klausur (60 Min) oder schriftliche Ausarbeitung und</p>	

Lehrveranstaltung:	Energieeffiziente Reinraumtechnik
LV-Bezeichnung:	MECB411A
Dozent/in: Prof.	Dr. rer. nat. Olivier Schecker
Umfang (SWS/ECTS):	1 SWS / 1 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit Labor / Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	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, Konzepte zur Energieminimierung von Reinräumen

Praktische Arbeit zur Vertiefung eines der in der Vorlesung behandelten Themen.

Empfohlene Literatur:

Vorlesungsfolien

W. Whyte, Cleanroom technology : fundamentals of design, testing and operation, 2. ed. Chichester : Wiley 2010, ISBN: 978-0-470-74806-0

L. Gail, U. Gommel, H.-P. Hortig: Reinraumtechnik, Springer Verlag, 2012; ISBN: 978-3- 642-19434-4

Anmerkungen:

-

Lehrveranstaltung:	Hybride Integration in Verbindung mit Nachhaltigkeitsaspekten
LV-Bezeichnung:	MECB412A
Dozent/in:	Prof. Dr. rer. nat. Olivier Schecker, Matthias Bürkle M.Eng.
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit Labor / Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	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. Ausgewählte Technologien werden unter deren ökologischen Nachhaltigkeitsaspekt beleuchtet. Parallel zur Vorlesung werden die Inhalte in einem Labor umgesetzt
Empfohlene Literatur:	Vorlesungsfolien, Vorlesungsskript Cordes, K.-H.: Integrierte Schaltungen: Grundlagen - Prozesse - Design - Layout, Pearson 2010 Feil, M.: Hybridintegration. Technologie und Entwurf von Dickschichtschaltungen, Hüthig 1995 Gupta, T. K.: Handbook of Thick-Film and Thin-Film Hybrid Microelectronics, WileyInterscience 2003 Harper, C. A.: Handbook of Thick-Film Hybrid Microelectronics, McGraw Hill 1974 Haskard, M.: Thick-Film Technology and Applications, Electrochemical Publications 1997 Holmes, P. J.: Handbook of Thick Film Technology, Electrochemical Publications 1976 Jones, R. D.: Hybrid Circuit Design and Manufacture, Marcel Dekker 1982 Lüder, E.: Bau hybrider Mikroschaltungen, Springer 1977 Pitt, K. E. G.: Thick Film Component Technology, Mackintosh Publications 1981 Ripka, G.: Dünn- und Dickschichttechnologie, Francis 1987 Sergent, J. E.: Hybrid Microelectronics Handbook, McGraw Hill 1995 Schmidt, W.-D.: Grundlagen der Leiterplatten-Baugruppen-Entwicklung und -Fertigung, Grin 2009
Anmerkungen:	

Lehrveranstaltung:	Systemdesign von Low Power Architekturen
LV-Bezeichnung:	MECB413A
Dozent/in:	Prof. Dr. Laura Comella
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP

Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit Labor / Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<p>Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Studenten die Fähigkeit erwerben, Algorithmen und Software so zu entwerfen, dass unter begrenzten Ressourcen wie Rechenleistung, Energie und Speicher effizient arbeiten. Dabei werden unterschiedliche Optimierungsstrategien auf allen Ebenen der Softwareentwicklung behandelt – von der Auswahl geeigneter Datenstrukturen und Algorithmen über speicherschonende Programmier Techniken bis hin zur Optimierung von Ausführungszeiten und Energieprofilen. Im Mittelpunkt stehen Methoden zur Code-Optimierung, energieeffizienten Datenverarbeitung und zum Low-Power-Design, die in realistischen Anwendungsszenarien praxisnah vermittelt und erprobt werden. Die Studierenden lernen, systematisch zwischen Performance-Anforderungen und Energieeinsparung abzuwägen und Softwarelösungen zu entwickeln, die robust und nachhaltig in ressourcenbegrenzten Umgebungen einsetzbar sind. Neben den theoretischen Inhalten der Vorlesung werden die Themen praxisnah in einem vorlesungsbegleitenden Praktischen Labor vertieft</p>
Empfohlene Literatur:	Vikram Jain, Marian Verhelst. Towards Heterogeneous Multi-core Systems-on-Chip for Edge Machine Learning
Anmerkungen:	-

MECB440B – Robotik und Bionik 1

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB410B
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing Ferdinand Olawsky
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4. Fachsemester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Höhere Mathematik, Werkstoffkunde, Technische Mechanik, Fertigungstechnik
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und 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. Nach erfolgreicher Teilnahme <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Studierenden die Herleitung bionischer Konzepte und können diese in technische Anwendungen umsetzen, • sind die Studierenden in der Lage geeignete Komponenten für Positionieraufgaben auszuwählen und Motorsteuerungen grundlegend zu entwickeln, • können die Studierenden die Pose eines mobilen Roboters mathematisch beschreiben und grundlegende Verfahren der Bildverarbeitung anwenden. 	
Prüfungsleistungen: MECB411B: schriftliche, benotete Ausarbeitung (Studienarbeit) MECB412B: schriftliche, unbenotete Ausarbeitung (Studienarbeit) MECB413B: schriftliche, benotete Prüfung über 60 Minuten, die Prüfungsvorleistung besteht aus der Studienarbeit oder einer Präsentation zum Thema Bildverarbeitung Die Modulnote von MECB410B entsteht aus der gleichgewichteten Mittelung der Noten von MECB411B und MECB413B.	

Lehrveranstaltung:	Bionik
LV-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"> • Materialien und Strukturen • Konstruktionsbionik • Bionisches Design • Bionische Robotik/humanoide Roboter • Strukturoptimierung nach Prinzipien der Natur • Schwarmintelligenz 	
Empfohlene Literatur: W. Nachtigall: Bionik: Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Verlag, 2002	

B. Hill: Naturorientierte Lösungsfindung, Expert-Verlag, 1999

Folienumdruck, Skript

Anmerkungen:

-

Lehrveranstaltung:	Robotik 1
LV-Bezeichnung:	MECB412B_7
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing Tobias Baas
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Labor, Modus: Wahl
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	Die Lehrinhalte werden in Vorlesungen eingeführt und anhand konkreter praktischer Beispiele in Übungen umgesetzt. Dies umfasst die folgenden Lerninhalte: Sensoren für die Lageregelung von Robotersystemen Bahnplanung auf Embedded Systemen Aufbau von digitalen Motorsteuerungen mit Strom- und Lageregelung Echtzeitfirmware für digitale Motorsteuerungen mit PWM-basierten Endstufen Ansteuerverfahren von DC-, Stepper- und BLDC-Motoren
Empfohlene Literatur:	Steffen Bernet, Selbstgeführte Stromrichter am Gleichspannungszwischenkreis, Springer 2012 Heinz Wörn, Uwe Brinkschulte. Echtzeitsysteme, Springer 2005 Hans-Rolf Tränkler, Leonhard M. Reindl. Sensortechnik, Vol. 2, Springer 2018
Anmerkungen:	Art der Prüfung: Laborarbeit unbenotet

Lehrveranstaltung:	Mathematische Grundlagen der Robotik und Bildverarbeitung
LV-Bezeichnung:	MECB413B
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	Pose eines Roboters, Rotation und Translation in 2D und 3D, Homogene Koordinaten orthogonale Matrizen, spezielle orthogonale Gruppe $SO(3)$, Koordinatentransformationen, Grundlagen der Bildverarbeitung, Pixeloperationen, lineare und nichtlineare Filter, Glättungsfilter, Ableitungsfilter, Canny-Edge-Verfahren, Hough-Transformation, affine und projektive Transformation, Kamerakalibrierung
Empfohlene Literatur:	Digitale Bildverarbeitung - Eine algorithmische Einführung mit Java, Wilhelm Burger, Mark James Burge, SpringerVieweg Computer Vision: Algorithms and Applications, Richard Szeliski, Springer Dynamics of Parallel Robots, Sébastien Briot, Wisama Khalil, Springer, 2015 Grundlagen der Roboter-Manipulatoren, Band 1, Jörg Mareczek, Springer, 2020
Anmerkungen:	-

MECB410C – Aeronautical Engineering 1

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB410C
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Elektrotechnik und Höhere Mathematik
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierende können den Aufbau von Flächenflugzeugen sowie die Grundlagen ihrer Aerodynamik phänomenologisch beschreiben und die Strömungsvorgänge an Tragflächenprofilen sowie die dabei auftretenden Kräfte berechnen. Darüber hinaus können sie die Grundlagen der Luftfahrt-Messtechnik und der elektronischen Flugsteuerung sowie den Aufbau und die Wirkungsweise der Luftfahrt-Aktorik und -Sensorik beschreiben, zum Teil berechnen bzw. systemisch analysieren und damit die Anwendbarkeit der benannten Themen in der automatischen Flugsteuerung einschätzen.	
Prüfungsleistungen: Die Prüfungsleistung wird in zwei einzelnen Prüfungen abgenommen. Die Gewichtung ist gemäß ECTS für beide Veranstaltungen gleich: MECB411C: Eine benotete Klausur (Dauer 60 min) oder benotete mündliche Prüfung (Dauer 20 min) oder benotetes Referat (Dauer 20 min). MECB412C: Eine benotete Klausur (Dauer 60 min) oder benotete mündliche Prüfung (Dauer 20 min) oder benotetes Referat (Dauer 20 min). Die Teilnahme und die Mitwirkung bei den Übungen sowie der erfolgreiche Abschluss der Aufgaben ist die Voraussetzung für die Zulassung für die Prüfung; die genauen Voraussetzungen zur Zulassung zur Prüfung werden zu Beginn des Semesters festgelegt. Die Modulnote MECB410C ergibt sich bei gleicher Gewichtung aus den Noten von MECB411C und MECB412C.	

Lehrveranstaltung:	Aerodynamics
LV-Bezeichnung:	MECB411C
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi, Dipl.-Ing. Malte Blum
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 3 CP
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Meteorologie, Thermodynamik und Strömungslehre, Tragflächengeometrie und Strömungen, Auftrieb und Widerstand, Grenzschichten, Polardiagramme, Fluggeschwindigkeiten, Strömungsabriss und Maßnahmen zur Verbesserung der Stalleigenschaften, Hochgeschwindigkeits-Aerodynamik, Transsonischer Flug, Steuerung und Auftriebshilfen ermittelt.	
Empfohlene Literatur: Grundlagen des Fluges, K.L.S., 2012; C.C. Rossow, K. Wolf, P. Horst, Handbuch der Luftfahrzeugtechnik, Hanser 2014; EASA/FAA Principles of Flight	
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Flight Instruments
LV-Bezeichnung:	MECB412C
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierter Laborübungen
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	In dieser Veranstaltung werden die Funktionsprinzipien und der Grundaufbau der Cockpit-Systeme und der Flugzeugsensoren (Aerodynamisch, Inertial, Laser, Radar und Satellitengestützt) sowie der Luftfahrt-Aktoren (elektrisch, hydraulisch, pneumatisch) behandelt. In den praktischen Übungen werden in kleinen Gruppen Messgeräte oder Aktoren entworfen und hergestellt.
Empfohlene Literatur:	Bernard Etkin; Dynamics of Atmospheric Flight Jeppesen; Avionics and Flight Instruments Stephen Corda; Introduction to Aerospace Engineering
Anmerkungen:	-

MECB410D – Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik 1

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB410D (GTMB220)
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Robin Langebach
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse aus den Bereichen Mathematik und Physik, insbesondere: Grundlagen der Analysis und Linearen Algebra; Grundkenntnisse der Differentialgleichungen (gewöhnliche Differentialgleichungen, Lösungsmethoden)	
Voraussetzungen nach SPO: -	
Lernergebnisse und Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der grundlegenden thermodynamischen und strömungsmechanischen Prinzipien und Gesetze • Anwendung thermodynamischer Gleichungen zur Berechnung von Zustandsänderungen und Energieumwandlungsprozessen • Fluiddynamische Problemstellungen erfassen, systematisieren und bilanzmäßig beantworten • Analyse und Bewertung technischer Systeme wie Kraftwerke, Wärmepumpen, Kühlsysteme und Verbrennungsmotoren • Analyse, Bewertung und Optimierung strömungstechnische Produkte, Komponenten und Systeme in der Prozess-, verfahrenstechnischen, Automobil- und Energieindustrie 	
Prüfungsleistungen: MECB411D Thermodynamik: Schriftliche Prüfung/Klausur über 90 min; diese Prüfungsleistung ergibt die Note des Moduls MECB410D MECB412D Strömungslehre: Prüfungsvorleistung wahlweise als schriftliche Prüfung/Klausur über 60 Min oder als mündliche Prüfung über 20 Min. Die konkrete Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	

Lehrveranstaltung:	Thermodynamik
LV-Bezeichnung:	MECB411D
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Robin Langebach
Umfang (SWS/ECTS):	4 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Übung
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: Einführung in die: <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik und Grundbegriffe • Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen • Erster Hauptsatz der Thermodynamik (Energieerhaltung) • Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik (Entropie und Irreversibilität) • Thermodynamische Kreisprozesse • Gas- und Dampfkraftprozesse • Kältemittelkreisläufe und Wärmepumpen 	

<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Stoffeigenschaften und Diagramme • Wärmeübertragung
Empfohlene Literatur: WINDISCH, Herbert, 2001, Thermodynamik (Oldenbourg-Lehrbücher für Ingenieure), Oldenbourg-Verlag, ISBN 3-4862-5047-7 CERBE, Günter; WILHELMS, Gernot, 2005, Technische Thermodynamik: theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, Hanser, ISBN 3-4464-0281-0 STAN, Cornel, 2004, Thermodynamik des Kraftfahrzeugs, Springer, ISBN 3-5404-0611-5 MORAN, Michael J., SHAPIRO, Howard N., 2005, Fundamentals of engineering thermodynamics: student problem set supplement, Hoboken, Wiley, ISBN 0-4716-8176-8 ÇENGEL, Yunus A., BOLES, Michael A., 2005, Thermodynamics: An Engineering Approach, McGraw-Hill Education - Europe, ISBN 0072884959
Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung:	Strömungslehre
LV-Bezeichnung:	MECB412D
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Ahrend
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Übung
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Fluiden, Wechselwirkungskräfte in Fluiden und Abgrenzung zu festen Körpern und Punkt-/Festkörpermechanik • Bewegungsgleichung reibungsbehafteter eindimensionaler Strömungen • Spezialfall ruhender inkompressibler und kompressibler Fluide: • Hydrostatisches Grundgesetz und technische Anwendungen • Druckprofile in ruhenden Fluiden und resultierende Kraftwirkungen • Statischer Auftrieb • Konzept des Stromfadens/Stromröhre zur eindimensionalen Beschreibung • Beschreibung bewegter inkompressibler verlustbehafteter Fluide mit Arbeitszufuhr bzw. -entnahme: • Kontinuitätsgleichung • Ideale und erweiterte Bernoullische Gleichung: Konzept des Bilanzvolumens • Bilanzmäßige Beschreibung von Strömungsmaschinen • Rohrhydraulik in linearen Strömungssystemen: Berechnung von Strömungsverlusten in laminaren und turbulenten Strömungen • Empirische Beschreibung von umströmten Körpern über Beiwerte, Tragflügeltheorie und Aerodynamik stumpfer Körper 	
Empfohlene Literatur: Herwig, H., Strömungsmechanik - Einführung in die Physik von technischen Strömungen, 2. Auflage, Springer-Vieweg, 2016 Bschorer, S., Költzsch, K., Technische Strömungslehre, 12. Auflage, Springer-Vieweg, 2021 Bohl, W., Elmendorf W., Technische Strömungslehre. Vogel, 2014	
Anmerkungen: -	

MECB430 - Regelungstechnik

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB430
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Christian Friedrich
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage	
<ul style="list-style-type: none"> • Regelsysteme zu analysieren und dynamisch zu beschreiben, • Regelsysteme zu simulieren, • Regler zu entwerfen, • 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 oder mündliche Prüfung, Dauer: 20 min MECB432: Studienleistung: Laborarbeit, Dauer: ein Semester	

Lehrveranstaltung: Regelungstechnik	
LV-Bezeichnung:	MECB431
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Christian Friedrich
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Regelungstechnik • Beschreibung dynamischer Systeme im Zeitbereich • Beschreibung dynamischer Systeme im Frequenzbereich • Modellbildung dynamischer Systeme • Regelkreisglieder und Übertragungsverhalten • Reglerentwurfsverfahren • Simulation von Regelkreisen • Übungsaufgaben 	
Empfohlene Literatur: Heinz Unbehauen, Regelungstechnik 1 - Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, Springer, 2008. Heinz Unbehauen, Regelungstechnik 2 - Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme, Springer, 2009. Jan Lunze, Regelungstechnik 1- Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer, 2009.	

Otto Föllinger, Regelungstechnik - Einführung in die Methoden und ihre Anwendungen, VDE, 2016.
Holger Lutz, Wolfgang Wendt, Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch, 2005.

Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung:	Regelungstechnik Labor
LV-Bezeichnung:	MECB432
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Christian Friedrich
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Messung der Systemparameter eines DC-Motors • Frequenzgangmessung • Simulation und Messung der Sprungantwort • Analytischer Reglerentwurf • Regelkreissimulation mit Simulink • Aufbau der Drehzahlregelung mit Rapid Control Prototyping Hardware • Experimenteller Entwurf und Aufbau einer Positionsregelung • Simulation einer Positionsregelung • Experimenteller Entwurf eines Temperaturreglers: Ziegler-Nichols in Verbindung mit der Methode von Aström-Hägglund • Inbetriebnahme des Temperaturregelkreises mit Pulsweitenmodulation und Anti-Windup
Empfohlene Literatur:	<p>Laboranleitung und Versuchsbeschreibung Helmut Scherf, Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2007 Heinz Unbehauen, Regelungstechnik 1 - Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, Springer, 2008. Jan Lunze, Regelungstechnik 1- Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer, 2009. Otto Föllinger, Regelungstechnik - Einführung in die Methoden und ihre Anwendungen, VDE, 2016. Holger Lutz, Wolfgang Wendt, Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch, 2005.</p>
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>

MECB440 – Signale und Systeme

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB440 (FZTB420)
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Tobias Baas
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Fundierte Kenntnisse der Inhalte der Lehrveranstaltungen Höhere Mathematik 1 bis Höhere Mathematik 3	
Voraussetzungen nach SPO: -	
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden verstehen den Begriff des Signals in allen seinen Ausprägungen und wissen was ein lineares zeitinvariantes System ist. Sie können Praxisbeispiele benennen. Die Studierenden kennen die verschiedenen Darstellungsformen für Lineare Zeitinvariante Systeme sowohl in der analogen als auch in der digitalen Form und sind in der Lage, die Darstellungsformen ineinander zu transformieren. Sie können die Informationen, die sich aus den Darstellungsformen ergeben differenzieren und den sich daraus ergebenden Nutzen erklären. Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Signaltransformationen, können diese sowohl analytisch als auch simulativ unter Einsatz von MATLAB anwenden. Sie können die Bedeutung der Transformationen erklären und anhand von Beispielen veranschaulichen. Sie sind in der Lage entsprechend grafische Darstellungen zu hinterfragen, zu bewerten und zu analysieren. Die Studierenden haben Kenntnis von den Beschreibungsformen des Übertragungsverhaltens Linearer Zeitinvariante Systeme im Zeit-, Bild und Frequenzbereich und können die Zusammenhänge angeben sowie die Beschreibungsformen ineinander umrechnen. Sie können die Unterschiede zu nichtlinearen Systemen anhand von Beispielen illustrieren. Die Studierenden kennen das zentrale Resultat des Shannonschen Abtasttheorems und können die damit verbundenen Phänomene aufzeigen und zuordnen. Die Studierenden wissen, wie die Begrifflichkeiten der deterministischen Signaltheorie auf stochastische Signale übertragen werden können und können die Unterschiede erklären. Sie können die entsprechenden Resultate in Laborversuchen aus einem digitalen Signalprozessor anwenden und die Ergebnisse der Versuche richtig interpretieren.	
Prüfungsleistungen: MECB441: Schriftliche, benotete Prüfung (Klausur) im Umfang von 90 min oder mündliche Prüfung über 20 Minuten. MECB442: Labor mit unbenoteten Laborberichten als Studienleistung	

Lehrveranstaltung:	Signale und Systeme
LV-Bezeichnung:	MECB441
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Tobias Baas
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung und Analyse analoger Signale und Systeme • Lineare zeitinvariante Systeme (LTI-Systeme) im Zeitbereich • Das Faltungsintegral 	

- Die Laplace-Transformation, Beschreibung von LTI-Systemen im Bildbereich
- Spezielle Systemerregungssignale, der Dirac-Impuls
- Die Impulsantwort eines LTI-Systems
- Amplituden- und Phasengang eines LTI-Systems
- Die Fourier-Transformation, LTI-Systeme im Frequenzbereich
- Begriff des Spektrums
- Eigenschaften und Rechenregeln der Fourier-Transformation
- Abtastung und Digitalisierung
- Der Abtastvorgang, Approximation mit Abtastimpulsen
- Impulsabtastung und Abtastspektrum
- Zusammenhang Fourier-Spektrum - Abtastspektrum
- Problem der Rekonstruierbarkeit, spektrale Überlappung
- Beschreibung und Analyse digitaler Signale und Systeme
- Beschreibung digitaler LTI-Systeme
- Digitale LTI-Systeme im Zeitbereich
- Die diskrete Faltung
- Die Z-Transformation, Beschreibung von LTI-Systemen im Bildbereich
- Pol-Nullstellen-Diagramme, Stabilität zeitdiskreter Systeme
- Die Impulsantwort eines digitalen LTI-Systems
- Digitale LTI-Systeme im Frequenzbereich
- Die diskrete Fourier-Transformation (DFT, FFT)
- Aliasing und Leakage
- Übertragungseigenschaften digitaler LTI-Systeme
- FIR- und IIR-Filter, FIR-Approximation des idealen Tiefpasses
- IIR-Filterentwurf- Beispiel Butterworth-Filter

Empfohlene Literatur:

Signale und Systeme – eine beispielorientierte Einführung Prof. Dr. Ottmar Beucher, Springer-Verlag
Kienke, Signale und Systeme, Springer
Max-Lacoume, Méthodes et Techniques de Traitement du Signal, Masson
Oppenheim-Willsky, Signals & Systems, VHC

Anmerkungen:

-

Lehrveranstaltung:	Signale und Systeme
LV-Bezeichnung:	MECB442
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Tobias Baas
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor; Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	
Anwendung der in der Vorlesung vermittelten Inhalte auf einem realen Embedded System.	
<ul style="list-style-type: none"> • Digitalisierung von analogen Sensordaten • Erstellung eines Echtzeitsystems • UDP-Datenübertragung • Signalaufbereitung mittels FFT • Digitale Filter (FIR oder IIR) 	

- [Signalverarbeitung in MATLAB®](#)

Empfohlene Literatur:

[Siehe Vorlesung](#)

Anmerkungen:

[Voraussetzung sind grundlegende Programmierkenntnisse in C++ und MATLAB®](#)

MECB450 – Entwicklung und Produktion 2

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB450
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	4. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Entwicklung und Produktion 1, CAD, Bauelemente, Technische Mechanik 1-3, Werkstoffkunde, Elektrotechnik 1-3
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden mechatronische Systeme konstruieren, durch das Verständnis der mechatronischen Prozesse fertigungstechnische Aufgaben durch Anwendung von Rapid Technologies lösen sowie Wissen über die Fertigung elektronischer Flachbaugruppen anwenden. Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden ein gegebenes oder selbst entwickeltes Konzept in eine Konstruktion umsetzen, mechanische Komponenten auslegen und gestalten, im Team eine Entwicklungs- bzw. Konstruktionsaufgabe bewältigen, dabei im Team zu kommunizieren und Schnittstellen zu klären, um eine Produktentwicklung innerhalb der Prozesskette "Klärung der Aufgabenstellung bis Fertigungsfreigabe" durchführen. Die Studierenden beherrschen die Prozessketten der Rapid Technologies von der 3D-Digitalisierung bis zu additiven Fertigungsverfahren und können diese bei Entwicklungsprozessen anwenden. Sie verstehen 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 und können diese bei der Konstruktion mechatronischer Systeme anwenden.	
Prüfungsleistungen: MECB451: Konstruktive Semesterarbeit, Testate für die Ergebnisse der Entwicklungsphasen, diese entsprechen je einer unbenoteten Studienleistung MECB452: benotete schriftliche Prüfung (45 min) oder benotete Referate (20 min) MECB453: benotete schriftliche Prüfung (45 min) oder benotete Referate (20 min) Die Modulnote für MECB450 setzt sich zusammen aus MECB452 und MECB453 anteilig der CP – also hier jeweils mit gleicher Gewichtung.	

Lehrveranstaltung:	Konstruktionsübungen
LV-Bezeichnung:	MECB451
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Übung; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Im Rahmen dieser Vorlesung werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Aufgabenklärung und Anforderungsmodellierung, • Funktionsanalyse mit Erstellen der Funktionsstruktur, • Herleitung und Bewertung von Prinziplösungen • Konzeption, Auslegung und Gestaltung von Bauteilen und Baugruppen 	

<ul style="list-style-type: none"> beanspruchungsgerechte, fertigungsgerechte, montagegerechte Gestaltung Anwendung von Bauelementen Konzeptumsetzung in einer Konstruktionsübungsaufgabe
Empfohlene Literatur: Folien/Skriptum zur Vorlesung Roloff / Matek: Maschinenelemente; Springer Verlag Klaus Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung, Methoden für Prozessorganisation, Produkterstellung und Konstruktion, Carl Hanser Verlag, aktuelle Auflage Gerhard Pahl, Wolfgang Beitz: Konstruktionslehre, Springer Verlag, aktuelle Auflage VDI-Richtlinie 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte; Beuth-Verlag VDI-Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme; Beuth-Verlag
Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung:	Fertigung elektronischer Flachbaugruppen
LV-Bezeichnung:	MECB452
Dozent/in:	N.N., Prof. Dr.-Ing. Jan Kotschenreuther
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte: Im Rahmen dieser Vorlesung werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> Grundlegende Verfahren der „Leiterplattentechnologie“ und der „Aufbau- und Verbindungstechnik“ Entwicklung und Fertigungsverfahren von einseitigen (Single Layer) und mehrlagigen (Multi Layer) Leiterplatten (PCB = Printed Circuit Boards) 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) Sonderbauformen (z.B. Multi-Chip-Module MCM, Flip-Chip) Bestückungsverfahren sowie Prüf- und Testverfahren (von Hand für den Prototypenbau und maschinell für die Serienfertigung) Bauelemente und gängige Verbindungstechniken, wie Wellenlöten und Reflowlöten neben alternativen Lötverfahren (partiell Löten, Stempellöten, Schutzgaslöten usw.) 	
Empfohlene Literatur: Hummel, Manfred; Einführung in die Leiterplattentechnologie; Eugen G. Leuze Verlag Keller, Gustl: Oberflächenmontagetechnik; Eugen G. Leuze Verlag	
Anmerkungen: -	

Lehrveranstaltung:	Rapid Technologies
LV-Bezeichnung:	MECB453
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Martin Simon
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester

Art und Modus:	Vorlesung und integrierte Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<p>Prozessketten für Rapid Technologies</p> <ul style="list-style-type: none">• Prozesse und Werkzeuge für Rapid Prototyping, Rapid Manufacturing und Rapid Tooling• Datenformate und Schnittstellen• Eigenschaften und Einteilung additiver Fertigungsverfahren• Physikalische und technologische Grundlagen für die additive Fertigung• Geräte und Verfahren zur Generierung aus der flüssigen, festen und gasförmigen Phase• 3D-Digitalisierung• Aktuelle Forschungsprojekte auf dem Gebiet Rapid Technologies
Empfohlene Literatur:	<p>Andreas Gebhardt: Additive Fertigungsverfahren, Carl Hanser Verlag, 5. Auflage, 2016</p>
Anmerkungen:	-

MECB510 – Praxisvor- und Nachbereitung

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB510
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Robert Weiß
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	5. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Bewerbungstraining: 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 technische Berichte verfassen und sind in der Lage alle dazu notwendigen Rahmenbedingungen einzuhalten. Studierende sind nach dem Modul in der Lage:</p> <p>Bewerbungstraining:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellenanzeigen zu lesen und die wesentlichen Inhalte so zu erfassen, dass eine gezielte und erfolgreiche Bewerbung möglich wird • ein formal und inhaltlich korrektes Anschreiben/Motivationsschreiben für eine konkrete Stellenausschreibung zu verfassen • einen Lebenslauf strukturiert und inhaltlich korrekt zu verfassen • internationale Aspekte für ein Studium der Ingenieurwissenschaften zu verstehen und für die eigene Situation zu analysieren • die eigene Persönlichkeit zu analysieren bezüglich der für den Beruf wichtigen Persönlichkeitsmerkmale • ein Bewerbungsgespräch zu führen und sich darauf entsprechend vorzubereiten <p>Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten des wissenschaftlichen Arbeitens. • Sie lernen, Informationen systematisch zu recherchieren, kritisch zu bewerten und in eigenen Arbeiten strukturiert und nachvollziehbar darzustellen. • Zudem entwickeln sie ein Bewusstsein für wissenschaftliche Integrität, Quellenkritik und die Anforderungen an akademisches Schreiben und Präsentieren. <p>Gastdozentur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erweitern ihr Wissen zu aktuellen Themen und Entwicklungen in den Ingenieurwissenschaften mit besonderem Fokus auf Nachhaltigkeit und grüne Technologien. • Sie gewinnen Einblicke in interdisziplinäre Forschungs- und Anwendungsfelder und reflektieren den Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis. • Durch die Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Lehr- und Veranstaltungsformaten stärken sie ihre Fähigkeit, komplexe technische Fragestellungen aus verschiedenen Perspektiven zu analysieren und zu bewerten. <p>Praxisnachbereitung / Technologieseminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen aktuelle Entwicklungen und Tendenzen in der Industrie und Wissenschaft im Bereich der Mechatronik und Fahrzeugtechnologie kennen. 	

- Sie können mit den Referenten und deren Instituten oder Unternehmen zu fachlichen und organisatorischen Themen kommunizieren und erlangen durch die Vorbereitung und Gestaltung der Vorträge Medienkompetenz.
- Die Studierenden sind in der Lage, durch eine intensive Vor- und Nachbereitung die Vorträge und Diskussionen zu verstehen und durch Analysieren und Bewerten der fachlichen Inhalte eine Einleitung und Zusammenfassung auf der Basis moderner Medien zu erstellen. Hierdurch wird eine nachhaltige Festigung des vermittelten Wissens geschaffen.

Prüfungsleistungen:

MECB511: unbenotete Studienleistung, mündliche Prüfung, Referat oder Portfolio, Bekanntgabe durch Dozenten

MECB512: unbenotete Studienleistung, mündliche Prüfung, Referat oder Portfolio, Bekanntgabe durch Dozenten

MECB513: unbenotete Studienleistung, mündliche Prüfung, Referat oder Portfolio, Bekanntgabe durch Dozenten

MECB514: unbenotete Studienleistung, mündliche Prüfung, Referat oder Portfolio, Bekanntgabe durch Dozenten

Lehrveranstaltung:	Bewerbungstraining
LV-Bezeichnung:	MECB511
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Robert Weiß
Umfang (SWS/ECTS):	1 SWS / 1 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung; Seminar mit praktischen Übungen
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten der Finanzierung von Auslandspraktika/Auslandssemester • Karriereplanung • Internationalisierung – Erfahrungsaustausch und Berichte von Studierenden über Auslandsaufenthalte • Grundlagen der Persönlichkeitsanalyse, Istanalyse • Suche nach Stellenangeboten • Kriterien zur Auswahl von Unternehmen und Tätigkeit • Formale Aspekte der Bewerbung (Anschreiben, Lebenslauf, Foto...) • Vorbereitung auf Bewerbungsgespräch • praktische Übung • Einführung in das Zeit- und Projektmanagement
Empfohlene Literatur:	Vorlesungsunterlagen (Folien)
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten
LV-Bezeichnung:	MECB512
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Maurice Kettner
Umfang (SWS/ECTS):	1 SWS / 1 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Übung; Modus: Pflicht

Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche Grundtechniken: Recherchieren, Lesen, Ordnen, Zitieren • Wissenschaftliche Abbildungen • Formaler Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten • Publizieren wissenschaftlicher Artikel • Elektronisches Publizieren • Patente • Karriereplanung • Wissenschaftliches Präsentieren: Vorbereitung, Ausarbeitung, Vortrag • Kultur und Ethik des wissenschaftlichen Publizierens
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 Kommunikations-Agentur, 2010</p> <p>H. Balzert, M. Schröder, C. Schäfer: „Wissenschaftliches Arbeiten - Ethik, Inhalt & Form wissenschaftlicher Arbeiten, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation“, Herdecke: W3L-Verlag, 2. Auflage 2011</p> <p>R. Snieder, K. Lerner: “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:	-

Lehrveranstaltung:	Gastdozentur
LV-Bezeichnung:	MECB513
Dozent/in:	Studiendekan und wechselnde Dozierende
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<p>Im Rahmen der Gastdozentur vermitteln die Dozierenden aktuelle und relevante Themen aus verschiedenen Bereichen der Ingenieurwissenschaften. Die Inhalte orientieren sich an den neuesten Entwicklungen in Forschung, Technologie und Praxis mit starkem Bezug zu Nachhaltigkeit und Grünen Technologien. Durch den flexiblen Veranstaltungsrahmen können unterschiedliche Formate wie Vorträge, Workshops oder Seminare integriert werden. Das Modul fördert die interdisziplinäre Perspektive und bietet Einblicke in vielfältige Anwendungsfelder ingenieurwissenschaftlicher Expertise.</p>
Empfohlene Literatur:	gem. Bekanntgabe Dozierende
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Praxisnachbereitung / Technologieseminar
LV-Bezeichnung:	MECB514
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Martin Simon

Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Seminar/Kolloquium mit Referenten aus Industrie und Wissenschaft; Pflichtteilnahme
Lehrsprache:	Deutsch oder Englisch
Studieninhalte:	<p>Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden den neuesten Stand mechatronischer und fahrzeugtechnologischer Systeme und Prozesse von der Entwicklung bis zum fertigen Produkt darzustellen und ihnen hierbei die Verbindung zwischen Industrie und Hochschule näherzubringen. Im Rahmen der Veranstaltung lernen die Studierenden den Umgang mit neuen Medien durch ein Hybridformat. Weiterhin bekommen die Studierenden einen Einblick in die Arbeitsmethodik und Firmenkultur der betroffenen Unternehmen. Themen dieser Vorlesungsreihe sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forschung, Entwicklung und neue Technologien in den verschiedenen Spezialgebieten der Ingenieurwissenschaften • Konstruktions-, Entwicklungs- und Simulationswerkzeuge
Empfohlene Literatur:	-
Anmerkungen:	-

MECB520 – Praxistätigkeit

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB520
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Michael Hoffmeister
Modulumfang (ECTS):	24 CP
Einordnung (Semester):	5. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	Erfolgreicher Abschluss des Grundstudiums (Bachelor-Vorprüfung). Es dürfen maximal 6 CP aus den ersten drei Studiensemestern fehlen.
Lernergebnisse und Kompetenzen:	<p>Nach einem erfolgreichen Abschluss sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das an der Hochschule erworbene Wissen erfolgreich auf Unternehmensaufgaben anzuwenden, • sein theoretisch erworbenes Wissen durch Bearbeitung praktischer, ingenieurmäßiger Aufgaben zu erweitern • eigenverantwortlich Projekte zu bearbeiten • Arbeitsergebnisse fachgerecht zu protokollieren und präsentieren • terminliche Stresssituationen zu bewältigen • die Teamfähigkeit zu erweitern durch Mitarbeit in betrieblichen Arbeitsgruppen • die interkulturelle Kompetenz zu vertiefen (speziell beim Auslandspraktikum) • die eigenen Stärken und Schwächen besser einzuschätzen • die weitere Gestaltung des Studiums besser zu planen
Prüfungsleistungen:	<p>Praktische Arbeit, Dauer: 95 Tage Als Vorleistung XP ist erforderlich: Schriftliche Arbeit, Dauer: ein Semester, Referat, Dauer: 10 Minuten – genaue Angaben zu den erbringenden Vorleistungen erfolgen zu Beginn des Semesters.</p>

Lehrveranstaltung:	Praxistätigkeit
LV-Bezeichnung:	MECB520
Dozent/in:	Prof. Dr. Michael Hoffmeister
Umfang (SWS/ECTS):	- / 24 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Projektstätigkeit in einem Unternehmen, Dauer 95 Präsenztage, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	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:	-

MECB610A – Nachhaltige Energie-Autonome Systeme 2

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB610A
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Olivier Schecker
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Elektrotechnik, Aktorik/Sensorik, Grundkenntnisse in der Anwendung von Bilanzsätzen für technische Systeme
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Teilnehmenden können (mikro)elektronische Systeme insbesondere unter dem Aspekt eines nachhaltigen, energie-effizienten Designs beschreiben, analysieren und selbstständig auslegen und optimieren, indem sie: <ul style="list-style-type: none"> • die relevanten Komponenten für intelligente Energie-autonome Systeme identifizieren und in Bezug zu den gewünschten Funktionen eines Produktes setzen können • den Zusammenhang zwischen Energieversorgung, Skalierbarkeit, Flexibilität, monetären und ökologischen Kosten anhand von Anwendungsbeispielen nachvollziehen können • den Energieverbrauch (mikro)elektronischer System quantifizieren und nachfolgend Optimierungsstrategien kennen und anwenden können • Relevante Energieversorgungs-Technologien und Systeme quantitativ beschreiben, auslegen und Energieausbeuten berechnen können • die Möglichkeiten und Grenzen alternativer nachhaltiger Energiewandlungs-Technologien unter techno-ökonomischen Aspekten kritisch reflektieren und energieautonome System zielgerichtet planen und einsetzen • die vorausschauende Abschätzung, und nachgelagerte Berechnung des CO₂-,'Fussabdrucks' von realisierten Prototypen sowie die Einschätzung weiterer Parameter von Ökobilanzen durchführen können • um später in allen relevanten Industriezweigen derartige Produkte, Komponenten und Systeme z.B. im Bereich der Zustandsüberwachung, der industriellen Digitalisierung, IoT etc. auslegen und optimieren zu können. 	
Prüfungsleistungen: Modulprüfung: Die Modulnote für MECB610A entspricht der Note von MECB611A. MECB611A Energieversorgung Energie autonomer Mikrosysteme: wahlweise als Klausur (90 Min), 3 Zwischenklausuren im Semester (je 30 Min) oder mündliche Prüfung (20 Min). MECB612A Labor Nachhaltige energie-autonome Systeme (unbenotet): Schriftliche Ausarbeitung und Referat über 10 Minuten	

Lehrveranstaltung:	Energieversorgung Energie autonomer Mikrosysteme
LV-Bezeichnung:	MECB611A
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ulf Ahrend
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 P
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	

Relevanz der Energieversorgung für skalierbare Cyber-physikalische Systeme, „Edge Computing“ und drahtloser Sensorik/Aktorik, Kostenaspekte
Definition „Energy Harvesting“ und Abgrenzung zu regenerativer Energietechnik
Systemaufbau und Eigenschaften von intelligenten, autarken Mikrosystemen
Quantifizierung und Modellierung des Energieverbrauchs von Mikrosystemen, Strategie des „Duty-Cyclings“ und Relevanz von ultra-energieeffizienten Ruhezuständen
Eigenschaften und einfache Lebensdauerberechnung von Primärspeichern/Batterien
Eigenschaften von nachhaltigen Energiewandlern, Übersicht über mögliche physikalische Wandlungsprinzipien
Beschreibung, Auslegung und Optimierung der relevantesten „Energy-Harvesting-Technologien und Systeme, wie z.B. Photovoltaische, thermische und kinetische Wandler. Systematische Beschreibung und Berechnung anhand der folgenden Kategorien:
Beschreibung und Quantifizierung des Energiedargebots
Beschreibung und Quantifizierung des physikalischen Wandlungsmechanismus: Eigenschaften und ultimative Physikalische Grenzen, Verlustmechanismen, Wandlungseffizienz, Optimierungspotenziale
Berechnung des elektrischen Energieertrags
Systemauslegung, Umgang mit intermittenten Quellen und schwer zu prognostizierendem Energiedargebot
Praxis-/Produktbeispiele, Relevanz einer wert- und nicht technologiegetriebenen Entwicklung energieautonomer Systeme

Empfohlene Literatur:

Foliensatz, Übungs- und Fragenkatalog

Stephen Beeby, Neil White, Energy Harvesting for Autonomous Systems, Artech House Publishers 2010, ISBN: 1596937

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

Anmerkungen:

-

Lehrveranstaltung:	Labor Nachhaltige Energie-autonome Systeme
LV-Bezeichnung:	MECB612A
Dozent/in:	Prof. Dr. rer. nat. Olivier Schecker, Matthias Bürkle M.Eng.
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor / Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	
Die Studierenden bearbeiten semesterbegleitend ein Kleinprojekt im Team welches	
<ul style="list-style-type: none"> • eine gewisse Energieautonomie beinhaltet, • mit Blick auf die ökologische Nachhaltigkeit bearbeitet wird, • den Charakter eines Systems hat. 	
Beispielweise können Elemente zum Tragen kommen wie Mikroprozessoren, Energy Harvester, stromsparende Kommunikation über Funk, Kleinbauende Sensoren und Aktoren.	
Aufgrund der Variabilität der angegangenen Themen werden jeweils sehr individuelle Lösungswege erarbeiten und Woche um Woche verfeinert.	
Strom und Materialsparende funkvernetzte Türschilder, portable Stromgeneratoren für Flüsse oder dynamobasierte Geschwindigkeitsmessgeräte für Fahrräder sind einige Beispiele solcher Themen.	

Empfohlene Literatur: Aufbauspezifische Fachliteratur
--

Anmerkungen: -

MECB610B – Robotik und Bionik 2

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB610B
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Christian Friedrich
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Bionik, Mathematische Grundlagen der Robotik und Bildverarbeitung, Regelungstechnik, Numerische Programmierung, Höhere Mathematik, Sensorik und Aktorik
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen:	Nach erfolgreichem Abschluss sind die Teilnehmer in der Lage Mathematische Entwurfswerkzeuge der Regelungstechnik für die Robotik einzusetzen Geeignete Sensoren und Aktoren für Robotersysteme auszuwählen Eine Bahnsteuerung für Robotersysteme zu entwerfen und zu implementieren Grundlegende, autonome Fähigkeiten zur Bewegungsplanung, bildbasierten Regelung und Kraft-Momenten-Regelung zu entwerfen und zu implementieren
Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: benotete, schriftliche Prüfung (Klausur), Dauer: 120 min oder mündliche Prüfung, Dauer: 30 min

Lehrveranstaltung:	Regelungstechnik 2
LV-Bezeichnung:	MECB611B
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Markus Haschka, Prof. Dr.-Ing. Christian Friedrich
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	z. B. Vorlesung, Labor, Übung etc.; Modus: Pflicht oder Wahl
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	Die Lehrinhalte werden in Vorlesungen eingeführt und anhand konkreter praktischer Beispiele in Übungen umgesetzt. Dies umfasst die folgenden Lerninhalte: Zustandsraumbeschreibung (Darstellung, Lösung im Zeit- und Frequenzbereich, Normalformen) Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit Synthese im Zustandsraum (Regler, Beobachter) Digitale Regelungssysteme (z-Transformation, Darstellung im Zeit- und Frequenzbereich, Stabilität, Regelalgorithmen) Aufbau industrieller Bewegungsregelungsstrukturen (Kaskadenregelung, Vorfilter, Schwingungsunterdrückung)
Empfohlene Literatur:	H. Unbehauen, Regelungstechnik 2- Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme, Vieweg, 2007. J. Lunze, Regelungstechnik 2- Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer, 2006.
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Robotik
LV-Bezeichnung:	MECB612B
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing Tobias Baas, Prof. Dr.-Ing. Christian Friedrich
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Übung; Modus: Pflicht oder Wahl
Lehrsprache:	deutsch
Studieninhalte:	<p>Die Lehrinhalte werden in Vorlesungen eingeführt und anhand konkreter praktischer Beispiele in Übungen umgesetzt. Dies umfasst die folgenden Lerninhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Methoden und Beschreibung robotischer Systeme (Einführung der Kinematik und Dynamik von Robotersystemen) • Bewegungsplanung, mit Schwerpunkt globaler Bahnplanung (such- und stichprobenbasierten Methoden) und Trajektorienplanung im Joint Space und Task Space • Visual Servoing (Image-based Visual Servoing und Position-based Visual Servoing) • Kraft- und Momentenregelung mit Schwerpunkt auf indirekter Kraft-Momenten-Regelung mittels Impedanz- oder Admittanzansatz • Implementierung der Basisalgorithmen in begleitenden Übungsaufgaben • Sensoren für die Lageregelung von Robotersystemen • Aufbau von digitalen Motorsteuerungen mit Strom- und Lageregelung • Echtzeitfirmware für digitale Motorsteuerungen mit PWM-basierten Endstufen • Ansteuerverfahren von DC-, Stepper- und BLDC-Motoren
Empfohlene Literatur:	<p>B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo, Robotics Modeling, Planning and Control, Springer, 2009. Spong, Mark W., Seth Hutchinson, and Mathukumalli Vidyasagar. Robot modeling and control. Vol. 3. New York: Wiley, 2006. Corke, Peter I., and Oussama Khatib. Robotics, vision and control: fundamental algorithms in MATLAB. Vol. 73. Berlin: Springer, 2011. Steffen Bernet, Selbstgeführte Stromrichter am Gleichspannungszwischenkreis, Springer 2012 Heinz Wörn, Uwe Brinkschulte. Echtzeitsysteme, Springer 2005 Hans-Rolf Tränkler, Leonhard M. Reindl. Sensortechnik, Vol. 2, Springer 2018</p>
Anmerkungen:	-

MECB610C – Aeronautical Engineering 2

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB610C
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Aeronautical Engineering 1
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage auf Basis von geometrischen Eigenschaften das flugdynamische Verhalten eines Flächenflugzeuges vorherzusagen und analysieren sowie die dafür relevanten Gleichungen selbstständig herleiten und zu interpretieren. Zusätzlich können sie die Sicherheitsanforderungen eines Passagierflugzeuges benennen und selbstständig die Sicherheitsbudgets einzelner Systeme des Flugzeuges ableiten. Sie sind in der Lage anhand Systemarchitektur eines Systems die Ausfallwahrscheinlichkeit des Systems, sowie ein Flugabsturz oder Maintenance-Inzidenz vorherzusagen. Darüber hinaus sind sie in der Lage durch technische Maßnahmen das Sicherheitsniveau eines Flugzeugsystems zu optimieren.	
Prüfungsleistungen: Die Prüfungsleistung wird in zwei einzelnen Prüfungen abgenommen. Die Gewichtung ist gemäß CP für beide Veranstaltungen gleich: MECB611C: Eine benotete Klausur (Dauer 60 min) oder benotete mündliche Prüfung (Dauer 20 min) oder benotetes Referat (Dauer 20 min). MECB612C: Eine benotete Klausur (Dauer 60 min) oder benotete mündliche Prüfung (Dauer 20 min) oder benotetes Referat (Dauer 20 min). Die Modulnote MECB610C ergibt sich bei gleicher Gewichtung aus den Noten von MECB611C und MECB612C.	

Lehrveranstaltung:	Avionics
LV-Bezeichnung:	MECB611C
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 3 CP
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: Es werden Sicherheits- und Echtzeitanforderungen an Avioniksysteme, sowie deren Grundaufbau und Funktionsprinzipien erläutert. Zusätzlich werden mathematischen Modelle zur Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit der einzelnen Flugzeugsystemen vorgestellt sowie Analysemethoden zur Bewertung der Effekte des Ausfalls auf das Flugzeug. Darauf basierend werden Schutzmaßnahmen solcher Systeme in Bezug auf Umgebungseffekte und zufälligen Fehlern behandelt.	
Empfohlene Literatur: Jeppesen; Avionics and Flight Instruments Stephen Corda; Introduction to Aerospace Engineering	
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Flight Mechanics
LV-Bezeichnung:	MECB612C
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	In dieser Veranstaltung werden die Koordinaten- und Referenzsysteme sowie der Vektorraum eines Flugzeuges, Vektortransformation zwischen Koordinatensysteme, Translations- und Rotationsgleichungen sowie die Prognose der Bewegungen eines Flugzeuges behandelt. In den Übungen wird die gelernte Theorie mit Hilfe eines Flugsimulators validiert.
Empfohlene Literatur:	Bernard Etkin, Empfohlene Literatur: Dynamics of Atmospheric Flight
Anmerkungen:	-

MECB610D – Kälte-, Klima- und Wärmepumpentechnik 2

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB610D
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Robin Langebach
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse aus den Bereichen Thermodynamik und Strömungslehre, insbesondere: Verständnis der grundlegenden thermodynamischen und strömungsmechanischen Prinzipien und Gesetze sowie Grundlagen der Wärmeübertragung
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben ein fundiertes Verständnis thermodynamischer Prozesse und Wärmeübertragung in Kälte- und Wärmepumpensystemen sowie zugehörigen Speichersystemen. Vermittelt werden die physikalischen Grundlagen, Komponenten und Funktionsweisen durch Stoffvermittlung, eigene Berechnungen und stoffbegleitende Laborversuche. Die Studierenden entwerfen, berechnen und analysieren in diesem Zusammenhang Prozesse und Anlagen. Sie lösen selbstständig konkrete Fragestellungen und hinterfragen kritisch die Anwendung und Bedeutung der Technologien.
Prüfungsleistungen:	MECB611D und MECB612D: Schriftliche Prüfung/Klausur über 120 min als Modulprüfung Studienleistung Laborberichte zu MECB611D (Teil Labor)

Lehrveranstaltung:	Kälte- und Wärmepumpentechnik mit Labor
LV-Bezeichnung:	MECB611D
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Robin Langebach
Umfang (SWS/ECTS):	4 SWS / 5 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Labor
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Grundlagen • Methoden der Kälteerzeugung • Kältemittel und deren Umwelteinflüsse (lokal und global), • Kälteanlagen nach dem Kaltdampf-Kompressionsprinzip • Wärmepumpen nach dem Kaltdampf-Kompressionsprinzip • Komponenten der Kälteanlage und Wärmepumpe • Komplexe Schaltungsvarianten • Theoriebegleitende Laborversuche
Empfohlene Literatur:	MAURER, T.: Kältetechnik für Ingenieure, 2016, 575 Seiten, 170 x 240 mm, Broschur, ISBN 978-3-8007-3935-6
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Kälte- und Wärmespeicher
LV-Bezeichnung:	MECB612D
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Constanze Bongs
Umfang (SWS/ECTS):	1 SWS / 1 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	<p>Energiespeicher sind eine Schlüsseltechnologie der Energiewende, da sie Schwankungen in Energiedargebot und -nachfrage auffangen können. Thermische Speicher umfassen dabei die Nutzung von Energiespeichern im Wärmesektor (Wärme und Kälte). Hierbei liegen Anwendungen in gebäudetechnischen Systemen, aber auch großskaliger auf Quartiersebene sowie in Wärmenetzen. Neben dem Verständnis für den Aufbau und die Funktionsweise der thermischen Speicher wird insbesondere auch ein Schwerpunkt im Zusammenspiel mit dem Systemkontext (Anlagentechnik) gesetzt. Die Veranstaltung behandelt die folgenden Themengebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> Einordnung thermischer Speicher nach physikalischen Prinzipien Anwendungsgebiete und Motivation für die Anwendung Thermodynamische Grundlagen: Wirkprinzipien, Stoffdaten und Wärmeübertragung Sensible Wärmespeicher mit den Speichermedien Wasser und Feststoff Latente Wärmespeicher: Phasenwechselmaterialien und Eisspeichersysteme Thermo-chemische Speicher: Sorptionsspeicher Charakteristische Bewertungsgrößen Einbindung und Betriebsstrategien von thermischen Speichern in der Anlagentechnik
Empfohlene Literatur:	<p>Goeke, Johannes: Thermische Energiespeicher in der Gebäudetechnik: Sensible Speicher, Latente Speicher, Systemintegration, 2021, Springer Vieweg, ISBN 978-3-658-34510-5.</p> <p>Weitere Literatur wird im Laufe der Veranstaltung mitgeteilt sowie in ILIAS zur Verfügung gestellt.</p>
Anmerkungen:	-

MECB630 – Entwicklungsprojekt

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB630
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Tobias Baas
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und 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"> • Aufgabenstellungen zu analysieren und die Anforderungen in Absprache mit dem Auftraggeber zu spezifizieren • ein Projekt zeitlich zu planen • ein Projekt methodisch, in Team-Arbeit mit Aufbereitung der relevanten Unterlagen (u.a. Protokolle, technische Unterlagen) zu bearbeiten • Projektergebnisse einem Fachpublikum zu präsentieren und die technischen Inhalte adäquat zu kommunizieren • Ergebnisse schriftlich und mündlich zu präsentieren 	
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studenten werden anhand der praktischen Arbeit und einer schriftlichen Ausarbeitung (Projektbericht) sowie der Präsentation (Referat über 20 Minuten) des Projektes benotet.	

Lehrveranstaltung:	Projektentwicklung
LV-Bezeichnung:	MECB631
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Tobias Bass
Umfang (SWS/ECTS):	1 SWS / 6 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Projektarbeit, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: In regelmäßigen Terminen werden die Anforderungen an das Projektthema diskutiert, um die wesentlichen Inhalte zu klären, um so eine gezielte Lösung zu entwickeln. Die Themen wechseln semesterweise nach Absprache. Einstieg ist immer ein mechatronisches Produkt/System oder eine Problemstellung aus dem praktischen Umfeld der Mechatronik. Dieses Thema wird aufgenommen und entsprechend fortgeführt. <ol style="list-style-type: none"> 1. Teil: Anwendung, Einsatz, was will der Kunde, Anforderungen (Qualität, Marketing, Vertrieb) 2. Teil: Konstruktiver Aufbau, technische Elemente (Entwicklung, Konstruktion) 3. Teil: Werkstoffe, Keramik, Stahl, Aluminium (Werkstoffkunde) 4. Teil: Antriebe, Sensoren (Elektronik, Antriebstechnik) ... und noch weitere Schwerpunkte aus den Bereichen Regelungstechnik, Steuerungskonzepte, Datenaufbereitung und -verarbeitung mittels Mikrocomputer, und spezielle mathematische Anwendungen sowie auch fertigungstechnische Aspekte	
Empfohlene Literatur:	

VDI 2221 Entwicklung technischer Produkte und Systeme
VDI 2223 Methodisches Entwerfen technischer Produkte
VDI 2206 Entwicklung mechatronischer und cyber-physischer Systeme
Pahl / Beitz Konstruktionslehre, Bender, B., Gericke, K., 9., Auflage, Springer 2021
Kostengünstig entwickeln und Konstruieren, Ehrlenspiel, K., Kiewert, A. et al. 8., Auflage Springer 2020
Integrierte Produktentwicklung, Ehrlenspiel, K., Meerkam, H., 6., Auflage Hanser 2017
Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte, Ponn, J., Lindemann, U., 2., Auflage, Springer 2011
Methodische Entwicklung technischer Produkte, Lindemann, U., 2., Auflage, Hanser 2007
Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Bertsche, B., Dazer, M., 4., Auflage, Springer 2023
Anmerkungen: -

MECB640 – Industrielle Mechatronik

Modulbeschreibung:	
SPO-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: -	
Lernergebnisse und 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 sind in der Lage	
<ul style="list-style-type: none"> • 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 • techn. Recherchen und Benchmarks zu erstellen • Lösungskonzepte zu entwickeln • Ergebnisse zu dokumentieren 	
Prüfungsleistungen: MECB641 (benotet): Klausur über 60 Minuten oder mündliche Prüfung über 20 Minuten oder Referat über 20 Minuten; begleitend: Laborberichte (unbenotet). MECB642 (benotet): Zwei Referate über je 20 min Die Note von MECB640 bildet sich zu gleichen Teilen aus MECB641 und MECB642	

Lehrveranstaltung:	Mechatronische Mess- und Prüfsysteme
LV-Bezeichnung:	MECB641
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Martin Simon
Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung u. integrierte praktische Übungen / Labor, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die industrielle Messtechnik • Einführung in die industrielle Prüftechnik • Komponenten mechatronischer Mess- und Prüfsysteme • GPS – Geometrische Produktspezifikation • Form-, Maß- und Lagetoleranzen aus Sicht der Messtechnik • Erstbemusterung • Prozessfähigkeit • Grundlagen der Koordinatenmesstechnik • Grundlagen der industriellen Bildverarbeitung 	

<ul style="list-style-type: none"> • Schnittstellen mechatronischer Mess- und Prüfsysteme • 3D-Computertomographie • 3D-Messmaschinen • Robotergestützte Messsysteme • Hard- und Softwarekomponenten und Steuerungssysteme • Anwendungen mechatronischer Mess- und Prüfsysteme bei additiven Fertigungsmaschinen, automatisierter Fertigung, Gießereiwesen und im Kunststoffspritzguss
Empfohlene Literatur: VDI/VDE/DDGQ 2617 Blatt 1... VDI/VDE/DDGQ 2618 Blatt 1... VDI/VDE/DDGQ 2619 Blatt 1... ISO 8015 – Geometrische Produktspezifikation Eignungsnachweis von Prüfprozessen, Prüfmittelfähigkeit und Messunsicherheit im aktuellen Normenumfeld, E. Dietrich, A. Schulze
Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung:	Industrielle Konzeptentwicklung
LV-Bezeichnung:	MECB642
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Michael Hoffmeister
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung u. integrierte praktische Übungen, Projekt, Seminar, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: 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. Durch die praxisnahe Themenstellung erhalten die Studierenden Einblick in: <ul style="list-style-type: none"> • aktuelle Entwicklungsthemen • die Zusammenarbeit mit Ingenieuren • die Zeitplanung und Projektverantwortlichkeit Die Projekte gliedern sich im Wesentlichen folgendermaßen: <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl und Festlegung des Entwicklungsthemas • Klärung der Aufgabenstellung (Anforderungsermittlung) • Erstellung der Projektspezifikation, Zeitplanung • Analyse zum Stand der Technik des Entwicklungsprojekts • Lösungsfindung • Ausarbeitung von Lösungsalternativen • Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse 	
Empfohlene Literatur: Vorlesungsfolien A.Schwab: Managementwissen für Ingenieure, Springer (VDI), 2014 P.Winzera: Generic Systems Engineering, Springer, 2013 Hering, et.al.: Technische Berichte, Springer-Vieweg, 2015	
Anmerkungen: -	

MECB650 – Aktorik und Sensorik

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB650
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner
Modulumfang (ECTS):	5 CP
Einordnung (Semester):	6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	Kenntnisse der Grundlagen Mathematik, technischen Mechanik und Elektrotechnik (Gleichstrom- und Wechselstromtechnik), insbesondere Grundlagen der Analog- und Digitalelektronik und auch der Leistungselektronik
Voraussetzungen nach SPO:	-
<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss ist der Studierende in der Lage, selbstständig folgende Punkte zu erfüllen bzw. erklären zu können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung und Anwendung der Grundlagen der Messtechnik (Genauigkeit, Auflösung, Wiederholbarkeit, Fehler) • Diskussion und Bewertung der Einflüsse auf Messergebnisse wie z.B. EMV und Querempfindlichkeiten • Kenntnis der Anwendung von entsprechenden Abhilfemaßnahmen • kompetente Bewertung der Eignung von verschiedenen Sensoren für typische Anwendungen in industriellen Prozessen wie z.B. zur Erfassung von Temperatur, Druck, Kraft, Weg, Winkel und Beschleunigung • anhand von systemtheoretischen Betrachtungen können die Sensoren beschrieben werden • Störeinflüsse auf die Sensor-Ausgangssignale können erklärt und bewertet werden • die typische Signalaufbereitung und Signalübertragung von analogen und digitalen Sensorsignale (Schnittstellen) können erläutert und für Anwendungen bewertet werden • messtechnische Aspekte wie z.B. Fehler können hergeleitet und bewertet werden • grundlegende Berechnungen permanent- und elektromagnetischer Kreise, auch mit der Finite Elemente Methode, können durchgeführt werden • die Prinzipien der elektromagnetischen Krafterzeugung werden verstanden und können zur Kraftberechnung angewandt werden. • Bauformen und Funktionsweise und mathematische Modelle von Elektromagnet und permanentmagneterregtem Gleichstrommotor sowie Reihenschluss- und Universalmotor sind bekannt <p>Dies alles können die Studierenden, indem Sie die funktionalen Kenngrößen der Sensoren verstanden haben, diese messtechnische unter Berücksichtigung der wesentlichen Einflussparameter bewerten können, Sensoren auch systemtheoretisch beschreiben können, um so Sensorsysteme zu analysieren und auch diese in Konzepten mit Sensoren und Aktoren später einsetzen können. Ebenso sind die Studierenden fähig, elektromagnetische Kreise zu analysieren und neue Konzepte bezüglich Funktion zu entwickeln, indem sie die grundlegenden Erkenntnisse, welche oben beschrieben sind, bei der Entwicklung von Elektromotoren berücksichtigen und anwenden können.</p>	
<p>Prüfungsleistungen:</p> <p>Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten schriftlichen Modulprüfung von 120 min Dauer bewertet. Die Modulnote für MECB650 entspricht der Note Modulprüfung, welche</p>	

aus zwei gleichen Teilen aus MECB651 und MECB653 besteht. MECB652 Labor Sensorik wird als Studienleistung anhand von zu erstellenden Berichten zu den einzelnen Versuchen ohne Benotung bewertet.

Lehrveranstaltung:	Vorlesung Sensorik
LV-Bezeichnung:	MECB651
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	<p>Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Grundlagen der Messtechnik sowie zentrale Begriffe wie Genauigkeit, Auflösung, Linearität, Reproduzierbarkeit und Fehlerbetrachtung anhand praktischer Beispiele vermittelt. Dabei werden Störgrößen, die die Ausgangssignale von Sensoren beeinflussen (EMV), ebenso behandelt wie die elektronische Signalaufbereitung (i.d.R. Analogelektronik) und Weiterleitung, einschließlich der Vorstellung und des Vergleichs verschiedener Schnittstellen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Bewertung von Messergebnissen, insbesondere im Zusammenhang mit analoger Schaltungstechnik und der Simulation mit LTSPICE.</p>
Empfohlene Literatur:	<p>Vorlesungspräsentationen, Vorlesungsskript Reif (Hrsg.): Sensoren im Kraftfahrzeug, Springer-Vieweg, 2016, 3. Auflage, ISBN: 978-3658112103 Schmidt: Sensor-Schaltungstechnik, Vogel-Verlag, 2007, 3. Auflage, ISBN: 978-3-802-31574-9 H.R. Tränkler, Reindl (Hrsg.): Sensortechnik, Springer-Verlag, 2014, 2. Auflage; ISBN: 978-3-642-29941-4</p>
Anmerkungen:	-

Lehrveranstaltung:	Labor Sensorik
LV-Bezeichnung:	MECB652
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner
Umfang (SWS/ECTS):	1 SWS / 1 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	<p>Im Rahmen dieser Laborveranstaltung werden die Grundlagen der Messtechnik sowie zentrale Begriffe wie Genauigkeit, Auflösung, Linearität, Reproduzierbarkeit und Fehlerbetrachtung anhand praktischer Beispiele vermittelt. Dabei werden Störgrößen, die die Ausgangssignale von Sensoren beeinflussen (EMV), ebenso behandelt wie die elektronische Signalaufbereitung (i.d.R. Analogelektronik) und Weiterleitung, einschließlich der Vorstellung und des Vergleichs verschiedener Schnittstellen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Bewertung von Messergebnissen, insbesondere im Zusammenhang mit analoger Schaltungstechnik und der Simulation mit LTSPICE.</p>
Empfohlene Literatur:	<p>Vorlesungspräsentationen, Laborunterlagen und Vorlesungsskript Reif (Hrsg.): Sensoren im Kraftfahrzeug, Springer-Vieweg, 2016, 3. Auflage, ISBN: 978-3658112103 Schmidt: Sensor-Schaltungstechnik, Vogel-Verlag, 2007, 3. Auflage, ISBN: 978-3-802-31574-9</p>

Anmerkungen:	-
Lehrveranstaltung:	Elektrische Aktoren und Kleinantriebe
LV-Bezeichnung:	MECB653
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Norbert Skricka
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung und Übung mit integriertem Labor, Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	<p>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>
Empfohlene Literatur:	<p>Vorlesungsskript Stölting et. al.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hansa-Verlag, 2006, 3. Auflage; ISBN: 978-3-446-40019-1 Kallenbach et. al.: Elektromagnete, Teubner-Verlag, 2018, 5. Auflage, ISBN: 978-3-658-14787-7</p>
Anmerkungen:	-

MECB710 – Qualitätsmanagement und Wahlmodul

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB710
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Jan Kotschenreuther
Modulumfang (ECTS):	7 CP
Einordnung (Semester):	7. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und 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: Die Prüfungsleistung wird in drei einzelnen Prüfungen abgenommen: MECB711 Qualitätsmanagement (Vorlesung): benotete, schriftliche Prüfung, Dauer: 60 min oder Referat über 20 Minuten oder schriftliche Ausarbeitung MECB712 Qualitätssicherung (Labor): unbenotete, schriftliche Laborberichte MECB713 Wahlpflichtmodul, entsprechend den Vorgaben des Wahlmoduls Die Modulnote für MECB710 ermittelt sich zu gleichen Teilen aus der Note der Prüfung MECB711 und der Note des Wahlpflichtmoduls (falls eine Note anhand der benoteten Teilprüfungen auf Basis der vergebenen CP ermittelt werden kann); liegt nur die Note für MECB711 vor, dann entspricht diese der Modulnote MECB710.	

Lehrveranstaltung:	Qualitätsmanagement (Vorlesung)
LV-Bezeichnung:	MECB711
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Jan Kotschenreuther
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse • Grundlagen des prozessorientierten Qualitätsmanagements • Rechtliche Aspekte des Qualitätsmanagements • Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements 	

<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen nach ISO9000 Kennzahlendefinition • Anwendung Qualitätskonzepte (z.B. Six Sigma, Quality Gates, Regelkreise)
Empfohlene Literatur: DIN EN ISO 9000 Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe in ihrer jeweils gültigen Ausgabe DIN EN ISO 9001 Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen in ihrer jeweils gültigen Ausgabe DIN ISO 10001 Qualitätsmanagement – Kundenzufriedenheit Handbuch Qualitätsmanagement, Walter Masing, Hanser Fachbuch, aktuelle Auflage
Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung:	Qualitätssicherung (Labor)
LV-Bezeichnung:	MECB712
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Jan Kotschenreuther
Umfang (SWS/ECTS):	1 SWS / 1 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Labor, Teilnahme verpflichtend
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: 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	
Empfohlene Literatur: Vorlesungspräsentation 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	
Anmerkungen: -	

Lehrveranstaltung:	Wahlmodul
LV-Bezeichnung:	MECB713
Dozent/in:	alle Dozierende an HKA
Umfang (SWS/ECTS):	2-4 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	abhängig von gewählter Veranstaltung; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch oder andere Sprache
Studieninhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Für jedes Wahlpflichtmodul müssen Lehrveranstaltungen von mindesten 4 CP belegt werden; diese können auch aus anderen Bachelor-Studiengängen gewählt werden, sofern sich diese inhaltlich vom Pflichtprogramm MECB wesentlich unterscheiden. 	

- In jedem Wahlpflichtmodul muss mindestens eine benotete Prüfung enthalten sein. Bei mehreren benoteten Leistungen wird die Note für MECB713 mit einer Gewichtung anhand der jeweiligen CP berechnet.
- 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.
- Softwarekurse (PowerPoint, Word, Excel, Latex, ...) werden nicht als Wahlpflichtfach anerkannt.

Empfohlene Literatur: -

Anmerkungen: -

MECB720 – Mechatronische Systeme in der Automatisierung

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB720
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Modulumfang (ECTS):	5 SWS / 5 CP
Einordnung (Semester):	7
Inhaltliche Voraussetzungen:	Informatik 1, Informatik 2
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: Mechatronische Systeme bestehen in der Regel aus mehreren Komponenten zur Datenerfassung, Datenauswertung und Präsentation bzw. Befehlsumsetzung. Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Software-Architektur solcher Systeme mit passenden Komponenten und Kommunikationsstrukturen zu entwerfen und innerhalb eines umfangreichen Projektes selbstständig umzusetzen.	
Prüfungsleistungen: Die Prüfungsleistung wird in zwei einzelnen Prüfungen abgenommen. Gewichtung ist gemäß ECTS: MECB721: benotete Klausur (Dauer 60 min) oder benotete mündliche Prüfung (Dauer 20 min) oder benotetes Referat (Dauer 20 min) MECB722: benotete Klausur (Dauer 60 min) oder schriftliche Ausarbeitung innerhalb von 3 Monaten oder benotetes Referat (Dauer 20 min) Die Teilnahme und die Mitwirkung bei den Übungen sowie der erfolgreiche Abschluss der Aufgaben ist die Voraussetzung für die Zulassung für die Prüfung (XP).	

Lehrveranstaltung:	Komponentenarchitekturen
LV-Bezeichnung:	MECB721
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Reza Ahmadi
Umfang (SWS/ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierter Laborübungen, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: Im Rahmen dieser Vorlesung werden typische Software-Komponenten wie Prozesse und Threads und deren Anwendung sowie verschiedene Services wie Pipes, SharedMemory, Semaphore oder MessageQueues vermittelt. Darüber hinaus werden die typischen Design-Patterns von Software-Architekturen in mechatronischen Systemen analysiert, mit einander verglichen und die typischen Fehler im Entwurf erläutert. Mit diesen Inhalten sollen die Studierenden innerhalb der Übungen ein Beispielprojekt aus der Automotive oder Luftfahrt mit Multisystem und Multitasking realisieren. Dafür setzen sie die Programmiersprache C++ sowie das Linux-Betriebssystem erfolgreich ein.	
Empfohlene Literatur: Automotive Embedded Systeme, Joachim Wietzke	
Anmerkungen:	Blockveranstaltung in Präsenz

Lehrveranstaltung:	Vernetzte Produktionssysteme
LV-Bezeichnung:	MECB722
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Michael Hoffmeister

Umfang (SWS/ECTS):	3 SWS / 3 CP
Turnus:	Jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierter Laborübungen, Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte:	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.
Empfohlene Literatur:	Vorlesungsfolien und -Skript
Anmerkungen:	-

MECB730 – Bachelor-Thesis Vorbereitung

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB730
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner
Modulumfang (ECTS):	3 CP
Einordnung (Semester):	7
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	-
Lernergebnisse und Kompetenzen: 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.	
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer schriftlichen Ausarbeitung oder mündlichen Prüfung über 20 Minuten oder Referat über 10 Minuten bewertet. Dies entspricht einer unbenoteten Prüfungsleistung (XS).	

Lehrveranstaltung:	Bachelor-Thesis Vorbereitung
LV-Bezeichnung:	MECB731
Dozent/in:	in der Regel der betreuende/-r Professor/-in der Bachelor-Thesis
Umfang (SWS/ECTS):	3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	schriftliche Ausarbeitung; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: <ul style="list-style-type: none"> Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten Planung ingenieurmäßiger Projekte Diskussion der Aufgabenstellung und Planung des Vorgehens 	
Empfohlene Literatur: Hering, L., Hering, H.: Technische Berichte, Springer, 7. Aufl., 2015	
Anmerkungen:	-

MECB740 – Bachelor-Thesis

Modulbeschreibung:	
LV-Bezeichnung:	MECB740
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner
Modulumfang (ECTS):	12 CP
Einordnung (Semester):	7. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	Vgl. gültige SPO Teil A und Teil B MECB
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden zeigen in ihren Bachelor-Thesen, dass sie in der Lage sind, ein Problem eigenständig wissenschaftlich und methodisch innerhalb einer vorgegebenen Frist zu bearbeiten. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit: <ul style="list-style-type: none"> • den Stand der Technik aufzuzeigen und zu analysieren, • im Studium erlernte Methoden für die Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung anzuwenden. 	
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studenten werden anhand der Dokumentation der Bachelorarbeit und den gezeigten Leistungen während der Bearbeitung benotet.	

Lehrveranstaltung:	Bachelor-Thesis
LV-Bezeichnung:	MECB741
Dozent/in:	in der Regel der betreuende/-r Professor/-in der Bachelor-Thesis
Umfang (SWS/ECTS):	- / 12 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	schriftliche Ausarbeitung; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: In dem Modul wird die eigenständige Bearbeitung eines Themas aus der Mechatronik 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: Prof. Michael Arnemann: Hinweise zur Anfertigung von Abschlussarbeiten, ILIAS der HKA, 2018 Hering, L., Hering, H.: Technische Berichte, Springer, 7. Aufl., 2015	
Anmerkungen:	-

MECB750 – Abschlusskolloquium

Modulbeschreibung:	
SPO-Bezeichnung:	MECB750
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner
Modulumfang (ECTS):	3 CP
Einordnung (Semester):	7
Inhaltliche Voraussetzungen:	-
Voraussetzungen nach SPO:	Vgl. gültige SPO Teil A und Teil B MECB
Lernergebnisse und Kompetenzen: Die Studierenden zeigen, dass sie die grundlegenden Methodiken einer ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellung beherrschen; dies wird u.a. anhand von Fragen zur Bearbeitung der Bachelor-Thesis und allgemeinen Fachfragen geprüft.	
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden in einem Referat über 20 min mit anschließender mündlicher Prüfung (Dauer 40 min) benotet.	

Lehrveranstaltung:	Abschlusskolloquium
LV-Bezeichnung:	MECB751
Dozent/in:	in der Regel der betreuende/-r Professor/-in der Bachelor-Thesis
Umfang (SWS/ECTS):	- / 3 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vortrag und mündliche Befragung; Modus: Pflicht
Lehrsprache:	deutsch oder englisch
Studieninhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation der Ergebnisse einer ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeit (Bachelor-Thesis) • Verteidigung der ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeit, deren Ergebnisse, sowie der gewählten ingenieurwissenschaftlichen Herangehensweise/Arbeitsweise auf Grundlage des im gesamten Mechatronik-Studium erworbenen Wissens 	
Empfohlene Literatur:	-
Anmerkungen:	-