TEC
Technik

MODULHANDBUCH

MECHATRONIK, BACHELOR

FAKULTÄT TECHNIK
HOCHSCHULE REUTLINGEN

Hochschule Reutlingen
Reutlingen University

Alteburgstraße 150 • 72762 Reutlingen • Deutschland • T. +49 (0)7121 271-0 • F. +49 (0)7121 271-1101 • www.reutlingen-university.de

Vorbemerkungen

Die Fakultät Technik bietet den grundständigen Studiengang Mechatronik an, der zu dem berufsqualifizierenden Abschluss Bachelor of Engineering führt. Das Studium umfasst insgesamt sieben Semester.

Dieses Modulhandbuch enthält eine Übersicht aller Veranstaltungen des Studiengangs und dient als Information für die Studierenden und am Studiengang Interessierte. Basis für die beschriebenen Module und Lehrveranstaltungen ist die Studien- und Prüfungsordnung des Studiengangs „Mechatronik“ vom 15.11.2023.

Für jedes Modul stehen auf einer einleitenden Seite Informationen, die für das gesamte Modul gelten. Dabei wird besonderer Wert auf die Kompetenzen gelegt, die in einem Modul erworben werden:

<u>Fachkompetenz:</u>
Die Erlangung von Fachkenntnissen im naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen und fachübergreifenden Bereich sowie deren Anwendung, die zur Bewältigung komplexer Aufgabenstellungen notwendig sind.

<u>Methodenkompetenz:</u>
Vom Fach unabhängig einsetzbare Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, mit deren Hilfe neue und komplexe Aufgaben und Probleme selbstständig und flexibel bewältigt werden können, z.B. Problemlösungsfähigkeit, Transferfähigkeit, abstraktes und vernetztes Denken und Analysefähigkeit, aber auch grundlegende Fertigkeiten zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten.

<u>Sozialkompetenz:</u>
Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in Bezug auf Kommunikation (Präsentationsfähigkeit), Kooperation (Teamfähigkeit) und Konflikte (Konfliktmanagement) befähigen die Person, mit anderen Personen zu interagieren und der Situation angemessen zu handeln und individuelle oder gemeinsame Ziele zu verwirklichen.

<u>Selbstkompetenz:</u>
Die Fähigkeit und Bereitschaft, die eigene Begabung, Motivation und Leistungsbereitschaft zu entfalten, sowie die Entwicklung einer individuellen Einstellung und Persönlichkeit: Beispielsweise Selbstmanagement, als Fähigkeit, mit Stress umgehen zu können und sich selbst zu motivieren sowie das Setzen und
Realisieren persönlicher Ziele.

Außerdem finden sich auf der einleitenden Seite eines jeden Moduls Informationen über die zum Modul gehörenden Lehrveranstaltungen, die Prüfungsform und -dauer sowie den Arbeitsaufwand.

Die Nennung von Voraussetzungen für bestimmte Veranstaltungen ist als Information an die Studierenden zu verstehen, welche Kenntnisse sie besitzen müssen, um ein dargestelltes Modul mit Erfolg absolvieren zu können. Es ist in der Regel nicht vorgesehen, das formale Vorliegen dieser Voraussetzungen bei der Belegung von Modulen zu überprüfen und gegebenenfalls Studierende von der Teilnahme an Veranstaltungen auszuschließen, etwa weil sie die Prüfung in einer als Voraussetzung genannten vorhergehenden Veranstaltung nicht bestanden haben. Ausnahmen sind in der gültigen Studien- und Prüfungsordnung geregelt.

Anschließend werden insbesondere die Inhalte der einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls und die Sprache, in der die Lehrveranstaltung angeboten wird, auf jeweils einer weiteren Seite dargestellt.

Im Bachelorstudium sind fünf Wahlpflichtmodule zu belegen. Die im Modulhandbuch aufgeführten Wahlpflichtmodule beschreiben das aktuelle Angebot des Studiengangs. Dies bedeutet nicht, dass die geforderten Wahlpflichtmodule ausschließlich durch diese Lehrveranstaltungen abgedeckt werden müssen. Neben dem hier aufgeführten Angebot, das ständig aktualisiert werden kann, können auch Veranstaltungen aus anderen Studiengängen, Fakultäten oder Hochschulen gewählt werden, sofern diese hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen vergleichbar sind und vorab durch den Prüfungsausschuss genehmigt werden.

Die bei den Lehrveranstaltungen angegebenen Credit Points dienen den Studierenden lediglich als Orientierung zur Einschätzung des Aufwands der entsprechenden Lehrveranstaltung, insbesondere, wenn sich ein Modul aus mehreren Lehrveranstaltungen zusammensetzt. Credit Points können nicht für einzelne Lehrveranstaltungen erworben werden, sondern nur für Module.

Bei Modulen, die aus mehreren Lehrveranstaltungen bestehen und bei denen in der Studien- und Prüfungsordnung keine Prüfungsform zu den einzelnen Lehrveranstaltungen angegeben ist (MEB03, MEB16, MEB25, MEB27), wird eine gemeinsame Klausur mit der jeweils angegebenen Dauer angeboten. Die Prüfungsumfänge zu den einzelnen Lehrveranstaltungen entsprechen dem Verhältnis der SWS in dem Modul.

Bei Lehrveranstaltungen mit mehreren Prüfungsformen sind die Regelungen in den jeweiligen Modulbeschreibungen aufgeführt. In dem Zusammenhang gilt, dass Hausarbeiten, Laborarbeiten und Testate unbenotete Prüfungsleistungen sind.

Qualifikationsziele

Im Bachelorstudiengang Mechatronik erwerben die Studierenden in sieben Semestern (210 ECTS) eine berufliche Qualifikation als Mechatronikingenieur/-in auf dem Gebiet der allgemeinen Mechatronik. Dies wird unter anderem durch die enge Verknüpfung der Lehre wissenschaftlicher Grundlagen und der Methodenkompetenz einerseits mit der Lösung anwendungsorientierter Problemstellungen andererseits erreicht. Besonderer Wert wird auf den Praxisbezug des Lehrstoffs sowie auf die individuelle Betreuung der Studierenden durch Tutoren und das Professorenteam gelegt.

Aufgrund der im Studiengang angebotenen Softskills erwerben die Studierenden Kompetenzen in folgenden Bereichen: Teamfähigkeit, interdisziplinäre Zusammenarbeit, Erfassen von betriebswirtschaftlichen Abläufen und marktwirtschaftlichen Entwicklungsprozessen, Projektmanagement und Persönlichkeitsbildung (Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement, Persönlichkeitsentwicklung).

Selbstständiges Arbeiten der Studierenden wird durch Projektarbeiten, eine Praxisphase in der Industrie und optional durch ein Auslandssemester gefördert. In den Projekt- und Gruppenarbeiten werden Sozialkompetenzen trainiert, und das praktische Studiensemester im fünften Semester dient zur Berufsvorbereitung und wirkt positiv auf die Persönlichkeitsentwicklung und die Profilbildung der Studierenden.

Im Curriculum sind unter anderem betriebswirtschaftliche Module verankert, die ebenfalls zur Persönlichkeitsbildung der Studierenden und insbesondere zur Vorbereitung auf die künftige zivilgesellschaftliche, politische und kulturelle Rolle der Absolventinnen und Absolventen beitragen. Darüber hinaus steht allen Studierenden das Ethik- und Nachhaltigkeitsprogramm der Hochschule Reutlingen zu Verfügung, das Veranstaltungen zu Softskills, Persönlichkeitsentwicklung, gesellschaftlichen und ethischen Themen beinhaltet. Die Veranstaltungen können im Rahmen von „studierenplus“ von den Studierenden zusätzlich belegt werden.

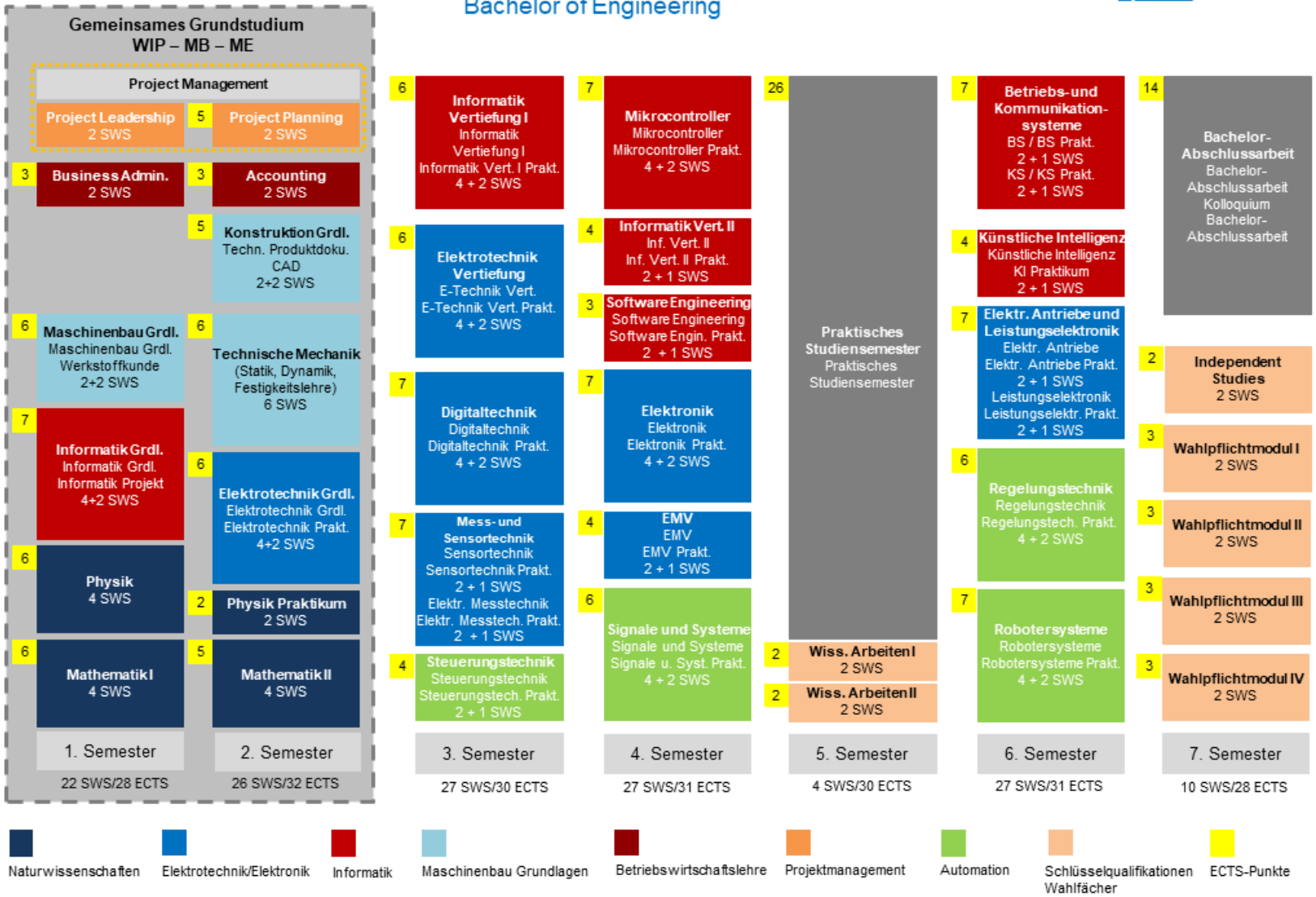
Die Berufsbefähigung der Absolventinnen/-en wird durch den Erwerb von fundierten theoretischen Grundlagen in Verbindung mit der Praxisorientierung und der abschließenden Bachelor-Abschlussarbeit erreicht.

Liste der Module nach Semestern

Sem. 1:	MEB01	Mathematik I
	MEB02	Physik
	MEB03	Maschinenbau Grundlagen
	MEB04	Informatik Grundlagen
	MEB05	Betriebswirtschaftslehre
	MEB06	Projektmanagement Teil 1
Sem. 2:	MEB06	Projektmanagement Teil 2
	MEB07	Mathematik II
	MEB08	Physik Praktikum
	MEB09	Technische Mechanik
	MEB10	Elektrotechnik Grundlagen
	MEB11	Konstruktion Grundlagen
	MEB12	Rechnungswesen
Sem. 3:	MEB13	Informatik Vertiefung I
	MEB14	Elektrotechnik Vertiefung
	MEB15	Digitaltechnik
	MEB16	Mess- und Sensortechnik
	MEB17	Steuerungstechnik
Sem. 4:	MEB18	Informatik Vertiefung II
	MEB19	Software Engineering
	MEB20	Mikrocontroller
	MEB21	Elektronik
	MEB22	Elektromagnetische Verträglichkeit und Signalintegrität
	MEB23	Signale und Systeme
Sem. 5:	MEB24	Praktisches Studiensemester
	MEB24a	Wissenschaftliches Arbeiten I
	MEB24b	Wissenschaftliches Arbeiten II
Sem. 6:	MEB25	Betriebs- und Kommunikationssysteme
	MEB26	Künstliche Intelligenz
	MEB27	Elektrische Antriebe und Leistungselektronik
	MEB28	Regelungstechnik
	MEB29	Robotersysteme
Sem. 7:	MEB30	Independent Studies
	WPM	Wahlpflichtmodul I
	WPM	Wahlpflichtmodul II
	WPM	Wahlpflichtmodul III
	WPM	Wahlpflichtmodul IV
	MEB31	Bachelor-Abschlussarbeit

Studienverlauf Mechatronik

Bachelor of Engineering



Modultitel:	**Mathematik I** Mathematics I	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**1** **4** **6**
Modulnummer:	**MEB01**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. rer. nat. Christian Höfert**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Nach Abschluss der Veranstaltung:

Fachkompetenz
- kennen die Studierenden, die in der Vorlesung behandelten mathematischen Definitionen und verstehen die Konzepte, Modelle und Verfahren, die parallel oder später in Anwendungsfächern benötigt werden.
- können sie in technischen Aufgabenstellungen die entsprechenden mathematischen Modelle erkennen und gesuchte Größen mit geeigneten Berechnungsverfahren bestimmen.

Methodenkompetenz
- kennen sie Lösungsstrategien für mathematische Problemstellungen.
- können sie komplexe Sachverhalte in einfachere Probleme aufteilen, Fallunterscheidungen treffen und systematisch bei der Lösung vorgehen.

Sozialkompetenz
- können die Studierenden konstruktiv in einer kleinen Lerngruppe zusammenarbeiten und gemeinsam mathematische Fragestellungen lösen

Selbstkompetenz
- können die Studierenden selbständig, zielgerichtet, exakt und ausdauernd arbeiten.
- sind sie in der Lage, ihre eigenen Ergebnisse kritisch zu bewerten.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltung: Fachname:	 Mathematik I Mathematics I
Prüfung:	Klausur 3 h (KL3), Testat TES Wöchentliche Bearbeitung von Hausaufgaben, deren Bewertung in Form von Bonuspunkten in die Klausur eingeht. Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur ist das Bestehen eines Zulassungstests.
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	Gemäß COSH Mindestanforderungskatalog (MiAnKa) Mathematik MEB07, MEB09, MEB10
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 60 h 120 h 180 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht

Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Mathematik I** Mathematics I	**Sem:** **SWS:**	**1** **4**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Christian Höfert		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Grundlagen - Aussagenlogik, Mengenlehre - Binomischer Lehrsatz - Äquivalenzumformungen für Gleichungen und Ungleichungen (auch mit Betrag) • Vektoralgebra - Vektorbegriff - Vektoren in Koordinatendarstellung - Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt - Geometrische Anwendungen der Vektorrechnung - lineare Abhängigkeit • Lineare Algebra - Lösung linearer Gleichungssysteme - Matrixrechnung, Determinanten - lineare Abbildungen, Eigenwerte und Eigenvektoren • Funktionen einer Variablen - Elementare Funktionen - Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit - Differenzierbarkeit, Ableitung, Geometrische Bedeutung der Ableitung - Anwendungen der Differentialrechnung • Integralrechnung für Funktionen einer Variablen - Einführung des Integralbegriffs - Analytische Integrationsverfahren - Anwendungen der Integralrechnung - Uneigentliche Integrale - Numerische Integration		
Literatur:	Koch, J.; Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium. Hanser Verlag, 4. Auflage 2018 Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und Band 2. Springer Verlag, 14. bzw. 15. Auflage 2018 bzw. 2015 Dürrschnabel, K.: Mathematik für Ingenieure. Springer Verlag, 3. Auflage 2021		
Skripte/Medien:	Skript in elektronischer Form, Übungsaufgaben		

Modultitel:	**Physik** Physics	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**1** **4** **6**
Modulnummer:	**MEB02**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. rer. nat. Carsten Raudzis**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Fachkompetenz
Die Studierenden
- entwickeln ein solides Verständnis für die Grundkonzepte der Physik, insbesondere der klassischen Mechanik.
- kennen das SI Einheitensystem.
- kennen die kinematischen Vektorgrößen Beschleunigung, Geschwindigkeit und Ort eines Körpers und können damit Bewegungen sowohl qualitativ als auch quantitativ beschreiben.
- kennen die Newton‘schen Gesetze und ihre Anwendung in der klassischen Mechanik.
- kennen die Erhaltungssätze für Energie, Impuls und Drehimpuls und können deren Einsatzmöglichkeiten für konkrete physikalische Fragestellungen beurteilen.
- können kinematische und dynamische Probleme mit Hilfe verschiedener Werkzeuge lösen.

Methodenkompetenz
Die Studierenden
- können physikalischen Fragestellung als Modell beschreiben.
- sind in der Lage, physikalische Phänomene zu analysieren und mathematische Methoden anzuwenden, um physikalische Probleme zu lösen.
- können geeignete Methoden und Techniken auswählen, um physikalische Probleme effektiv und effizient zu lösen.
- können mathematische Werkzeuge wie Differential- und Integralrechnung anwenden, um physikalische Größen zu berechnen und Beziehungen zwischen Variablen herzustellen.
- sind in der Lage, im physikalisch-technischen Kontext qualifizierte Abschätzungen vorzunehmen.

Sozialkompetenz
Die Studierenden
- können über wissenschaftlich-technische Fragestellungen mit anderen diskutieren.
- unterstützen sich gegenseitig bei der Bearbeitung schwieriger Übungsaufgaben.

Selbstkompetenz
Die Studierenden
- reflektieren ihr eigenes Lernverhalten und können es dadurch verbessern.
- können ihre eigenen Fähigkeiten realistisch einschätzen.
- können physikalische Probleme in Alltag und Beruf erkennen, analysieren und lösen.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltung: Fachname:	 Physik Physics
Prüfung:	Klausur 3 h (KL3)

Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	- MEB08, MEB09, MEB10, MEB16
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 60 h 120 h 180 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Physik** Physics	**Sem:** **SWS:**	**1** **4**
Lehrform:	Vorlesung mit Experimenten u. ausgewählten Aufgaben; Rechenübungen		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Raudzis		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Physikalische Größen und Einheiten - Mechanik des Massepunktes und des starren Körpers - Kinematik - Newtonsche Axiome - Äußere und innere Reibung - Arbeit und Leistung - Energiebilanz und Energieerhaltung - Kraftstoß und Impulserhaltung - Stoßgesetze - Dynamik von Rotationsbewegungen - Trägheitsmoment - Drehimpulserhaltung • Schwingungen und Wellen - Harmonische Schwingung - Ungedämpfte, gedämpfte und erzwungene Schwingung • Wellenfunktion und Wellenausbreitung		
Literatur:	Müller, R.: Klassische Mechanik Lindner, H.: Physik für Ingenieure Tipler, P.; Mosca, G.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure Kuchling, H.: Taschenbuch der Physik		
Skripte/Medien:	Lückenskript, Videos, randomisierte Übungsaufgaben in Moodle		

Modultitel:	**Maschinenbau Grundlagen** Mechanical Engineering Fundamentals	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**1** **4** **6**
Modulnummer:	**MEB03**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Volker Läpple**		

Qualifikationsziel des Moduls:

Fachkompetenz
Die Studierenden
- kennen die wichtigsten Werkstoffgruppen, ihre Eigenschaften und ihre Anwendungen in der Technik.
- verstehen die grundlegenden Vorgänge im Gefüge, welche zu einer erwünschten (z. B. Festigkeitssteigerung) oder unerwünschten (z. B. Versprödung) Veränderung wichtiger Werkstoffeigenschaften führen.
- sind in der Lage, genormte Werkstoffbezeichnungen korrekt zu interpretieren und daraus signifikante Eigenschaften abzuleiten.
- kennen grundlegende Fertigungsmethoden und wichtige Fertigungssysteme und -anlagen des Maschinenbaus.

Methodenkompetenz
Die Studierenden
- können grundlegende maschinenbauorientierte Aufgabenstellungen selbständig bearbeiten.
- sind in der Lage, Lösungswege strukturiert zu erarbeiten und zu präsentieren.

Sozialkompetenz
Die Studierenden
- sind in der Lage, Aufgaben in der Gruppe zu erarbeiten und zu kommunizieren.
- sind in der Lage, unterschiedliche und auch konträre Lösungsideen in der Gruppe auf fachlicher Ebene zu diskutieren.

Selbstkompetenz
Die Studierenden
- sind in der Lage, auch komplexe Aufgabenstellungen strukturiert zu lösen.
- sind motiviert, weiterführende und themenübergreifende Aufgaben selbständig, eigenverantwortlich und zuverlässig zu lösen.

Fachgruppe:	Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltung: Fachname I: Fachname II:	 Maschinenbau Grundlagen Mechanical Engineering Fundamentals Werkstoffkunde Materials
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	- MEB11
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 60 h 60 h 120 h

Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung Bewertung entsprechend den SWS im Verhältnis 1:1

Lehrveranstaltung:	**Maschinenbau Grundlagen** Mechanical Engineering Fundamentals	**Sem:** **SWS:**	**1** **2**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Reibetanz		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Übersicht der Fertigungsverfahren • Grundsätzlicher Aufbau moderner Fertigungsanlagen • Darstellung der Werkzeugmaschinenkomponenten • Einführung in digitale CNC-/SPS-Steuerungssysteme • Grundlegende Methodik der NC-Programmierung		
Literatur:	Weck, M.: Werkzeugmaschinen / Fertigungssysteme, VDI-Verlag.		
Skripte/Medien:	Manuskript und Lehrbücher		

Lehrveranstaltung:	**Werkstoffkunde** Materials	**Sem:** **SWS:**	**1** **2**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Volker Läpple		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Einteilung und Eigenschaften von Werkstoffen • Grundlagen der Metallkunde • Stahlnormung • Wärmebehandlung der Stähle • Stahlsorten • Kunststoffe (Einführung)		
Literatur:	Läpple, V.: Wärmebehandlung des Stahls. Verlag Europa-Lehrmittel. Läpple, V.; Drube, B.; Wittke, G.; Kammer, C.: Werkstofftechnik Maschinenbau. Verlag Europa- Lehrmittel.		
Skripte/Medien:	Manuskript und Lehrbücher		

Modultitel:	**Informatik Grundlagen** Computer Science Fundamentals	**Sem:** **SWS:** **ECTS**	**1** **6** **7**
Modulnummer:	**MEB04**		
Modulbeauftragte:	**Prof. Dr. rer. nat. Barbara Priwitzer**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Fachkompetenz
Die Studierenden
- kennen die Grundprinzipien der Programmierung.
- können Algorithmen beschreiben, bewerten und in Code umsetzen.
- können ein mechatronisches System programmieren.
- verstehen den Nutzen von Informatik für ingenieurwissenschaftliche Anwendungen.

Methodenkompetenz
Die Studierenden
- können kurze Python-Programme schreiben.
- wissen, wie Algorithmen umgesetzt werden können, um konkrete ingenieurwissenschaftliche Probleme zu lösen.

Sozialkompetenz
Die Studierenden
- können in einem Team an einem Programmierprojekt arbeiten.
- können Ergebnisse und Erkenntnisse klar zu kommunizieren.

Selbstkompetenz
Die Studierenden
- können selbständig, zielgerichtet, exakt und ausdauernd arbeiten.
- sind in der Lage, ihre eigenen Ergebnisse kritisch zu bewerten.

Fachgruppe:	Informatik
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Informatik Grundlagen Computer Science Fundamentals Informatik Projekt Computer Science Project
Prüfung:	Continuous Assessment (CA)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	- MEB15, MEB20
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: **Gesamtzeit:**	 90 h 120 h 210 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht

Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Informatik Grundlagen** Computer Science Fundamentals	**Sem:** **SWS:**	**1** **4**
Lehrform:	Vorlesung, Rechnerübung am PC		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Matthias Rätsch		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Grundlagen der Programmierung: - Zahlendarstellung, Datentypen, Kontrollstrukturen, Funktionen • Algorithmen: - Anforderungen, Darstellung, Bewertung, Design, Beispiele für numerische Algorithmen		
Literatur:	Hartmut Ernst, Jochen Schmidt, Gerd Beneken: Grundkurs Informatik: Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis - eine umfassende Einführung 2023, 8. Auflage, Springer Vieweg Sebastian Dörn: Programmieren für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Grundlagen 2016, Springer Vieweg Thomas Rießinger: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Eine anschauliche Einführung in das Programmieren mit C und Java, 2006, Springer		
Skripte/Medien:	Skript, Interaktive Materialien (Jupyter Notebooks)		

Lehrveranstaltung:	**Informatik Projekt** Computer Science Project	**Sem:** **SWS:**	**1** **2**
Lehrform:	Praktikum		
Dozent:	Horvath, Manuel, M.Sc.		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Einführung in die Programmierung • Programmieraufgaben zu konkreten Themen - Datentypen, Kontrollstrukturen, zusammengesetzte Datenstrukturen, Funktionen • Hardware-Programmierung: - Aufgabenstellung zur Programmierung eines Microcontrollers mit Aktoren und Sensoren		
Literatur:	Hartmut Ernst, Jochen Schmidt, Gerd Beneken: Grundkurs Informatik: Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis - eine umfassende Einführung 2023, 8. Auflage, Springer Vieweg Sebastian Dörn: Programmieren für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Grundlagen 2016, Springer Vieweg Thomas Rießinger: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Eine anschauliche Einführung in das Programmieren mit C und Java, 2006, Springer		
Skripte/Medien:	Moodle Aufgaben, Jupyter Notebooks und Python Scripts		

Modultitel:	**Betriebswirtschaftslehre** Business Administration	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**1** **2** **3**
Modulnummer:	**MEB05**		
Modulbeauftragte:	Prof. Dr. Antje Brüsch		

Qualifikationsziele des Moduls:

The students know the fundamentals of business administration and use it as a foundation for following business science modules. They gain social abilities and develop their personality by working in groups on actual business topics.

At the end of the course students:

Professional competencies
- have understood the holistic approach of the management of a corporation towards the final KPI Company Value, especially related to tasks, challenges and risks to entrepreneurs.
- are able to define, interpret, structure and combine the main corporate functions.
- are qualified to analyze the specific situation of a company and deduce the appropriate solution for the business to meet the expectations of shareholders, stakeholders and customers.

Methodological competencies
- are trained in analytical, methodological and economical competences, related to management and business administration.
- have improved their Excel skills and presentation skills.

Social competencies
- have learned through group discussions and practical exercises in teams to deal with each other and develop respect for one another.

Personal competencies
- have learned to be in a position to evaluate their individual interests in the field of business.

International competencies
- have refined through the preparation and decisions during the business simulation their oral and written communication skills in English, in a business-related context.

Fachgruppe:	Wirtschafts-, Rechts- u. Sozialwissenschaften
Lehrveranstaltung: Fachname:	 Business Administration Betriebswirtschaftslehre
Prüfung:	Project work (PA)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	- MEB12
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung:	 30 h 60 h

Gesamtzeit:	90 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Business Administration** Betriebswirtschaftslehre	**Sem:** **SWS:**	**1** **2**
Lehrform:	Lecture, case studies, business simulation, group tasks		
Dozentin:	Prof. Dr. Antje Brüsch		
Sprache:	Englisch		
Inhalte:	Basics of Business Administration entitles all aspects of the management of a corporation. The course deals with the challenge of a company to handle the expectations of shareholders, stakeholders and customers. Therefore, the course deals with the basics of • macro-economics • corporate functions of a company • basics of the financial statements • basics of marketing & sales		
Literatur:	Wöhe, G., Döring, U, aktuelle Auflage. Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen. Collins, K., aktuelle Auflage. An introduction to Business, Creative Common license. various articles		
Skripte/Medien:	Script + business simulation		

Modultitel:	**Projektmanagement** Project Management	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**1, 2** **4** **5**
Modulnummer:	**MEB06**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Jochen Brune, MBA**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Professional competencies
The students are able
- to describe the fundamental principles of project leadership and project management.

Methodological competencies
The students are able
- to describe and apply the fundamental methods and techniques of project leadership.
- to practically apply important methods and techniques of project management to successfully plan a project.
- to plan a project regarding scope, schedule, cost and quality.
- to analyze a given project in detail and to optimize it regarding scope, schedule, cost and quality.

Social competencies
The students are able
- to analyze communication failures and create communication strategies in leadership situations.
- to actively manage conflicts and negotiation situations.
- to understand and practically apply the fundamentals of human motivation, personal preferences and team behavior to lead a project to success.

Personal competencies
The students are able
- develop an understanding of the requirements towards a project leader.
- to solve complex leadership problems individually as well as in a team setup.
- to understand why structuring and planning are prerequisites for successful execution of complex projects.

Fachgruppe:	Integrationsfächer
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Project Leadership Projektführung Project Planning Projektplanung
Prüfung:	Klausur 3 h (KL3)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	- -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 60 h 90 h 150 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht

Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Project Leadership** Projektführung	**Sem:** **SWS:**	**1** **2**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Dipl.-Ing. Michael Bitter		
Sprache:	Englisch		
Inhalte:	Fundamental methods and techniques of project leadership: Creativity techniques, problem solving techniques, basics of communication, communication failures, communication in leadership situations, conflicts and conflict management, negotiation, personality and preferences, influencing others, motivation, team management, virtual teams		
Literatur:	Grundlagen: Meredith, Jack; Mantel, Samuel: 'Project Management – A Managerial Approach', 11th ed. (International Student Version), Wiley, aktuelle Auflage Jenny, Bruno: 'Projektmanagement – Das Wissen für eine erfolgreiche Karriere', aktuelle Auflage, vdf Hochschulverlag, Zürich Weiterführend: Kerzner, Harold: 'Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling', John Wiley & Sons; aktuelle Auflage Jenny, Bruno: Projektmanagement – Das Wissen für den Profi, aktuelle Auflage, vdf Hochschulverlag, Zürich		
Skripte/Medien:	Skript		

Lehrveranstaltung:	**Project Planning** Projektplanung	**Sem:** **SWS:**	**2** **2**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozentin:	Dr. Elisabeth Schmid		
Sprache:	Englisch		
Inhalte:	Introduction to classical project management methods and techniques, with the focus on structured project planning and optimization. <u>Fundamental principles of project management:</u> Projects, triple constraint, differences between working in projects and working in operations, project success and failure, tasks of a project manager, project organisation forms, forms of project lifecycle, activities at project start, project management core processes (planning, project start, project execution, project controlling, project closing), supporting and facilitating processes. <u>Methods of classical project management:</u> Project proposal, Product Breakdown Structure (PBS), Work Breakdown Structure (WBS), Work Package Descriptions (WPD), Project Network Diagram (PND) (activity sequencing), Project schedule, effort and duration estimation, Organisational Breakdown Structure (OBS), Responsibility Assignment Matrix (RAM), resources plan, resources optimization, cost structure plan, project budget plan, introduction to Discounted Cash Flow (DCF) techniques (Net Present Value (NPV), Internal Return Rate (IRR)) <u>Methods of agile project management:</u> Predictive vs. New Product Development, The Agile Manifesto, waterfall vs. agile project success, user stories, agile effort estimation, planning poker, Definition of Done, Introduction to Scrum, Scrum process, Scrum roles, Scrum artefacts, Scrum limitations		
Literatur:	Grundlagen: Meredith, Jack; Mantel, Samuel: ‘Project Management – A Managerial Approach’, 11th ed. (International Student Version), Wiley, aktuelle Auflage Jenny, Bruno: ‘Projektmanagement – Das Wissen für eine erfolgreiche Karriere’, aktuelle Auflage, vdf Hochschulverlag, Zürich Weiterführend: Kerzner, Harold: ‘Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling’, John Wiley & Sons; aktuelle Auflage Jenny, Bruno: Projektmanagement – Das Wissen für den Profi, aktuelle Auflage, vdf Hochschulverlag, Zürich		
Skript/Medien:	Manuskript		

Modultitel:	**Mathematik II** Mathematics II	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**2** **4** **5**
Modulnummer:	**MEB07**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. rer. nat. Christian Höfert**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Nach Abschluss der Veranstaltung:

Fachkompetenz
- kennen die Studierenden, in der Vorlesung behandelten mathematischen Definitionen und verstehen die Konzepte, Modelle und Verfahren, die parallel oder später in Anwendungsfächern benötigt werden.
- können sie in technische Aufgabenstellungen die entsprechenden mathematischen Modelle erkennen und gesuchte Größen mit geeigneten Berechnungsverfahren bestimmen.

Methodenkompetenz
- kennen sie Lösungsstrategien für mathematische Problemstellungen.
- können sie die komplexen Sachverhalte in einfachere Probleme aufteilen, Fallunterscheidungen treffen und systematisch bei der Lösung vorgehen.

Sozialkompetenz
- können die Studierenden konstruktiv in einer kleinen Lerngruppe zusammenarbeiten und gemeinsam mathematische Fragestellungen lösen.

Selbstkompetenz
- können die Studierenden selbständig, zielgerichtet, exakt und ausdauernd arbeiten.
- sind sie in der Lage, ihre eigenen Ergebnisse kritisch zu bewerten.

Fachgruppe:	Mathematik- Natur- und Ingenieurwissenschaften
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2)
Lehrveranstaltung: Fachname:	 Mathematik II Mathematics II
Voraussetzungen: Voraussetzung für:	MEB01 MEB14, MEB16, MEB23, MEB29
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 60 h 90 h 150 h

Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Mathematik II** Mathematics II	**Sem:** **SWS:**	**2** **4**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Christian Höfert		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Komplexe Zahlen - Definition und Darstellung komplexer Zahlen - Rechnen mit komplexen Zahlen - Anwendungen • Gewöhnliche Differentialgleichungen - Grundbegriffe für Differentialgleichungen - Richtungsfeld und numerische Lösung für DGL 1. Ordnung - Direkte Lösungsverfahren für DGL 1. Ordnung - DGL 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten - DGL-Systeme • Funktionen mehrerer Variablen - Schreibweisen, Definitionsmenge, Schnittkurven, Schaubild - Stetigkeit - Partielle Ableitung, Richtungsableitung, Gradient, Tangentialebene, totales Differential - Anwendungen der Differentialrechnung (Extreme mit und ohne Nebenbedingungen) - Mehrdimensionale Integrale (Gebietsintegrale) • Reihen - Grundbegriffe und Konvergenzkriterien - Taylorreihen - Fourierreihen (reell und komplex, Spektren)		
Literatur:	Koch, J.; Stämpfle, M: Mathematik für das Ingenieurstudium. Hanser Verlag, 4. Auflage 2018 Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und Band 2. Springer Verlag, 14. Bzw. 15. Auflage 2018 bzw. 2015 Dürrschnabel, K.: Mathematik für Ingenieure. Springer Verlag, 3. Auflage 2021		
Skripte/Medien:	Skript in elektronischer Form, Übungsaufgaben		

Modultitel:	**Physik Praktikum** Physics Lab.	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**2** **2** **2**
Modulnummer:	**MEB08**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. rer. nat. Carsten Raudzis**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Fachkompetenz
Die Studierenden
- haben ein praktisches Verständnis der physikalischen Prinzipien in den Teilbereichen Mechanik, Thermodynamik und Optik.
- können theoretische Konzepte auf reale experimentelle Situationen anwenden und haben ein Verständnis für Messmethoden und -instrumente.
- können experimentelle Daten sammeln, analysieren und interpretieren und wenden dabei grundlegende physikalische Konzepte an.

Methodenkompetenz
Die Studierenden
- entwickeln die Fähigkeit, experimentelle Methoden und Techniken anzuwenden, um physikalische Phänomene zu untersuchen und zu verstehen.
- beherrschen den Umgang mit verschiedenen Laborinstrumenten.
- können Experimente entwerfen.
- können Daten digital erfassen und mithilfe von Computern analysieren.
- können Fehlerquellen identifizieren und berücksichtigen.
- können Experimente präzise durchführen, Versuche korrekt protokollieren und in Berichtsform präsentieren.

Sozialkompetenz
Die Studierenden
- erlangen die Fähigkeit, Experimente in kleinen Gruppen durchzuführen und die Ergebnisse zu diskutieren.
- können effektiv kommunizieren, um ihre Gedanken und Ideen klar zu vermitteln.

Selbstkompetenz
Die Studierenden
- steuern und reflektieren ihre eigenen Lernprozesse.
- können sich selbst organisieren, motivieren und beherrschen Methoden des Zeitmanagements, um Versuche eigenständig durchführen und Ergebnisse analysieren zu können.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltung: Fachname:	Physik Praktikum Physics Lab.
Prüfung	Laborarbeit (L), Testat (T) Zulassungsvoraussetzung: Bestandene Modulprüfung Physik (MEB02)

Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB02 -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 30 h 60 h 90 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Physik Praktikum** Physics Lab.	**Sem:** **SWS:**	**2** **2**
Lehrform:	Praktikum		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Raudzis		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Mechanik: - Federkonstante - harmonische, gedämpfte und erzwungene Schwingungen - Trägheitsmomente - Kugelfallviskosimeter - Stoß • Thermodynamik: - Kalorimetrie • Optik: - Brennweite von Linsen - Mikroskop - Fernrohr		
Literatur:	Müller, R.: Klassische Mechanik Lindner, H.: Physik für Ingenieure Tipler, P.; Mosca, G.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure		
Skripte/Medien:	Laborunterlagen mit zusätzlichen Literaturangaben		

Modultitel:	**Technische Mechanik** Engineering Mechanics	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**2** **6** **6**
Modulnummer:	**MEB09**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Hans Gerhard Hertha-Haverkamp**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe der Technischen Mechanik (Statik, Festigkeitslehre und Dynamik) Sie können die vorgegebene Problemstellung analysieren und daraus Lösungswege herleiten und sind sich deren Grenzen und Tragweite bewusst.

Nach Abschluss der Veranstaltung

Fachkompetenz
- beherrschen die Studierenden die Grundbegriffe der Technischen Mechanik wie Kraft, Moment, Gleichgewicht und verstehen die Zusammenhänge von Verschiebung, Verzerrung und Spannung.
- können die Studierenden Systeme bzw. Konstruktionen zunächst qualitativ analysieren, darin Kraftflüsse und Verformungstendenzen vorab erkennen und damit Berechnungsergebnisse plausibilisieren und bewerten.
- sind sie in der Lage, ausgehend von einer realen Konstruktion ein statisches Ersatzmodell zu bilden und aus den Gleichgewichtsbedingungen unbekannte Größen zu ermitteln.
- können die Studierenden die Grundlagen der Festigkeitslehre wiedergeben, Bauteile bei elementaren Beanspruchungen berechnen oder unter Wirtschaftlichkeitsaspekten Bauteile für einfache Konstruktionen dimensionieren.
- können die Studierenden die Grundbegriffe der Dynamik erläutern und beherrschen die Grundlagen zur Behandlung dynamischer Probleme.
- erkennen die Studierenden die Art der Problemstellung, können die dynamischen Gleichgewichtsbedingungen formulieren und finden Lösungswege.
- können die Studierenden Starrkörpermodelle unter bewusster Einschränkung der Freiheitsgrade herleiten und sind sich der Grenzen der Methoden bewusst.
- können sie das dynamische Verhalten technischer Systeme analysieren.

Methodenkompetenz
- Können die Studierenden die Art der Problemstellung identifizieren und finden selbstständig Lösungsmethoden.

Selbstkompetenz
- haben die Studierenden ihr Abstraktionsvermögen geschult und somit die Fähigkeit zum analytischen, zielgerichteten Denken. Sie wissen, dass komplexe Systeme in berechenbare Teilsysteme zerlegt werden können.
- Durch ständige Reflexion des eigenen momentanen Kenntnisstandes bekommen die Teilnehmer der Lehrveranstaltung eine realistische Einschätzung ihres Fachwissens und somit die schnelle Sichtweise für zielführende Wege und Selbstvertrauen in die eigenen Fähigkeiten.

Sozialkompetenz
- Sind Studierende in der Lage, Wirkungsweisen und Wirtschaftlichkeitsaspekte der Technischen Mechanik gegenüber Fachkollegen und auch Sachunkundigen qualitativ zu erklären und erläutern.
- Durch Arbeiten in Kleinstgruppen lernen die Teilnehmer über physikalisch-technische Fragestellungen zu diskutieren und im Austausch mit Kommilitonen Problemlösungen zu erarbeiten.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltungen: Fachname I:	Statik, Festigkeitslehre Statics, Stress Analysis

Fachname II:	Dynamik Dynamics
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB01, MEB02 MEB29
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 90 h 90 h 180 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote**:	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Statik, Festigkeitslehre** Statics, Stress Analysis	**Sem:** **SWS:**	**2** **4**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Dr. rer. nat. Reinhard Honegger		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Geschichtliche Hintergründe zu Statik und Festigkeitslehre, Grundbegriffe der Statik, resultierende Kraft und Gleichgewicht im zentralen und allgemeinen Kräftesystem in der Ebene und im Raum, Schwerpunktberechnung, Systeme starrer Körper, Fachwerkkonstruktionen, Grundbelastungsarten, Schnittgrößen, Superposition, Zug, Druck, Biegung, Torsion, Elastizität, Spannung, Dehnung, Scherung, Biegelinie, statisch überbestimmte Systeme, Nichtlinearität (Theorie 2. Ordnung), Elastizitätsgesetze, Allgemeiner Spannungs- und Verformungszustand, Festigkeitshypothesen und Schubspannungen, Stabilität, Haftung, Reibung.		
Literatur:	Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik Statik / Elastostatik, Springer Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik Statik / Festigkeitslehre, Teubner Gabbert, Raecke: Technische Mechanik für Wirtschaftsingenieure, Hanser		
Skripte/Medien:	Ausgewählte Inhalte und Übungsaufgaben als digitale Dokumente über Internet-Lernplattform. Vorlesung entlang Power-Point-Präsentation ergänzt durch Tafelanschriebe		

Lehrveranstaltung:	**Dynamik** Dynamics	**Sem:** **SWS:**	**2** **2**
Lehrform:	Vorlesung (60%) mit integrierten Übungen (40%)		
Dozent:	Dr. rer. nat. Reinhard Honegger		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Mehrphasige Beschleunigungsvorgänge, Rotationskinematik und Kinetik starrer Scheibensysteme, Grundgesetz der Rotation, Anwendungen des Prinzips von d'Alembert, Einführung von Grundaspekten der Maschinendynamik anhand von ausgewählten Problemen, Herleitung von Starrkörpermodellen für einfache Maschinen wie Getriebe, Hebezeuge und andere Übertragungsstellen unter bewusster Einschränkung der Freiheitsgrade, Behandlung von Praxisbeispielen für die technische Dynamik.		
Literatur:	Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik Kinematik und Kinetik, Teubner Dankert/ Dankert: Technische Mechanik, Teubner Ulrich Gabbert, Ingo Raecke: Technische Mechanik für Wirtschaftsingenieure, Carl Hanser Verlag.		
Skript/Medien:	Ausgewählte Kapitel als Umdruck		

Modultitel:	**Elektrotechnik Grundlagen** Electrical Engineering Fundamentals	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**2** **6** **6**
Modulnummer:	**MEB10**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. habil. David Pouhè**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls die für die nachfolgenden Vorlesungen notwendigen elektrotechnischen Grundkenntnisse und Lösungskompetenzen für Aufgabenstellungen auf dem Gebiet der Analyse elektrischer Schaltungen erworben. Insbesondere verfügen die Studierenden über grundlegende Methoden für die Berechnung und Auslegung elektrischer Gleich- und Wechselspannungsnetzwerke sowie Netze mit nichtstationären Strömen und Spannungen.

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

Fachkompetenz
- elektrische Grundgesetze und Methoden anzuwenden, um Quellen sowie grundlegende passive Bauelemente, Ströme, Spannungen und Leistungen in elektrischen Netzwerken mathematisch zu beschreiben, zu vereinfachen, zu analysieren und zu bestimmen.
- mit Hilfe der komplexen Rechnung Wechselspannungsnetze zu analysieren um Kenngrößen z.B. in einfachen Netzen, Filtern erster Ordnung und Schwingkreisen zu bestimmen und graphisch darzustellen.
- die Abbildung nichtstationärer Vorgänge auf Differentialgleichungen zu verstehen und diese anzuwenden.
- die wichtigsten Laborgeräte für elektrische Größen, wie Spannungsversorgung, Multimeter, Funktionsgenerator und Oszilloskop zu verstehen und diese (elementar) zu bedienen.
- einfache elektrotechnische Experimente und Messungen durchzuführen.

Methodenkompetenz
- (elektro-) technische Fragestellungen mathematisch und mit Schaltbildern zu beschreiben.
- passive Schaltungen zu vereinfachen, um kompliziertere Aufgaben zu lösen.
- einfache elektrotechnische Versuchsaufbauten praktisch aufzubauen und messtechnisch zu evaluieren.
- anhand von Simulationen und Berechnungen eine Abschätzung der erwarteten Ergebnisse von Experimenten durchzuführen.
- Mess- und Versuchsergebnisse zu dokumentieren und zu beurteilen.

Sozial-/Selbstkompetenz
- Zusammenhänge in Arbeitsgruppen zu erarbeiten und erworbenes Wissen weitergeben.
- die erlernten Kompetenzen und Methoden über den Zeitraum des Studiums hinweg für weiterführende Vorlesungen zu bewahren, oder sich erneut schnell anzueignen und auf erweiterte Aufgabenstellungen anzupassen.
- verschiedene Lernmethoden nach selbstgesetzter Priorität zu nutzen (Vorlesung, Gruppenarbeit, Einzelarbeit).
- konstruktiv in einer Gruppe zusammenzuarbeiten und sich gegenseitig zu motivieren.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Elektrotechnik Grundlagen Electrical Engineering Fundamentals Elektrotechnik Praktikum Electrical Engineering Lab.
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2), Laborarbeit (L)

Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB01, MEB02 MEB14, MEB16
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 90 h 90 h 180 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Elektrotechnik Grundlagen** Electrical Engineering Fundamentals	Sem: SWS:	**2** **4**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. habil. David Pouhè		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Einführung der elektrischen Größen • Schaltbilder und ideale Quellen • Widerstände • Grundlagen zur Berechnung von Gleichstromkreisen • Elektrische Leistung in Gleichstromnetzen • Messen von Strom, Spannung und Leistung • Elektrische Felder • Kondensatoren und deren Schaltvorgänge • Magnetische Felder und Induktion • Spulen und deren Schaltvorgänge • Sinusförmige Wechselgrößen und deren Zeigerdarstellung • Komplexe Rechnung für sinusförmige Wechselgrößen • Leistung in Wechselstromnetzen • Filter erster Ordnung • Grundlagen Schwingkreise • Mehrphasensysteme		
Literatur:	Hagmann, Gert, Grundlagen der Elektrotechnik, Wiebelsheim: AULA-Verlag GmbH, 18. Auflage 2020 Hagmann, Gert, Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Wiebelsheim: AULA-Verlag GmbH, 2019 Flegel, Georg et. al., Elektrotechnik für Mechatronik und Mechatronik, Carl Hanser Verlag, 11. Auflage 2023		
Skripte/Medien:	Vorlesungsfolien und Übungsaufgaben auf Moodle		

Lehrveranstaltung:	**Elektrotechnik Praktikum** Electrical Engineering Lab.	**Sem:** **SWS:**	**2** **2**
Lehrform:	Praktikum		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. habil. David Pouhè		
Sprache	Deutsch		
Inhalte:	• Simulation elektrischer Schaltungen mit LTspice • Funktionsweise von elektrischen Mess- und Laborgeräten anhand von Testschaltungen erproben • Anwendung von Multimetern zur Messung von Spannung, Strömen in einfachen elektrischen Schaltungen • Aufbau und Inbetriebnahme einfacher Gleich- und Wechselstromschaltungen, bspw. unter Nutzung von Breadboards und Vergleich mit Simulation und Berechnungen • Ermittlung der Kennlinien von Spannungsquellen, Solarzellen und Akkumulatoren • Einführung in die Bedienung von Oszilloskopen und Funktionsgeneratoren am Beispiel von Wechselstromschaltungen • Messungen an Schaltungen mit realen Kondensatoren und Spulen		
Literatur:	Siehe: MEB10 Elektrotechnik Grundlagen		
Skripte/Medien:	Versuchsunterlagen mit Laboraufgaben		

Modultitel:	**Konstruktion Grundlagen** Design Fundamentals	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**2** **4** **5**
Modulnummer:	**MEB11**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Arnd Buschhaus**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls „Konstruktion Grundlagen“ die notwendigen Grundkenntnisse im Umgang mit 3D-Konstruktionsanwendungen und mit Produktdatenmanagementsystemen. Sie erwerben zudem die Fähigkeit, die geometrische Produktspezifikation anzuwenden.

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über folgende Kompetenzen:

Fachkompetenz
- Im Rahmen der Veranstaltung „CAD“ erlernen die Studierenden in praktischen Übungen den Umgang mit der CAD Software „Creo Parametric“ und dem Produktdatenmanagementsystem „Windchill“.
- Sie kennen die elementaren 3D-CAD Generierungstechniken von Körpern.
- Die Studierenden kennen die Möglichkeiten von CAD-Anwendungen 3D-Körper und Baugruppen zu erstellen.
- Die Studierenden kennen die Funktionen um aus 3D-Geometrierepräsentationen 2D-Zeichnungen abzuleiten, diese mit Maßen zu versehen und Stücklisten zu erstellen.
- Die Studierenden kennen die Skeletttechnik und den Umgang mit einem Zusatzmodul zur Erstellung von Zellenaufbauten.
- Im Weiteren kennen Sie Visualisierungsregeln und -systeme, Maße und Maßtoleranzen, Allgemeintoleranzen, Geometrische Toleranzen, Form- und Lagetoleranzen sowie Oberflächenkenngrößen.
- Sie kennen die Grundlagen normgerechter Zeichnungen und Darstellungsformate.

Methodenkompetenz
- Die Studierenden können 3D-CAD Körper erstellen und von diesen Körpern fertigungsgerechte 2D-Zeichnungen ableiten.
- Sie sind in der Lage selbst erstellte Körper zu Baugruppen zusammenzufügen und von diesen Baugruppen Zusammenstellungszeichnungen und Stücklisten abzuleiten.
- Die Studierenden können Zellaufbauten mit Standardkomponenten generieren und sind hierbei in der Lage die Skeletttechnik anzuwenden.
- Zusätzlich können die Studierenden einfache kinematische Bewegungsstudien durchführen.
- Die Studierenden sind in der Lage Produktdatenmanagementsysteme zu nutzen.
- Die Studierenden erlangen die Fähigkeit zur Orientierung im dreidimensionalen Raum und entwickeln ein räumliches Vorstellungsvermögen.
- Sie können von Konstruktionen eine geometrische Produktspezifikation vorzunehmen.
- Zusätzlich können die Studierenden fremde CAD-Konstruktionen analysieren und nachvollziehen.

Selbstkompetenz
- Die Studierenden können sich selbst in neue Themen aus den Bereichen 3D-Konstruktion und der geometrischen Produktspezifikation einarbeiten.
- Sie können Wissen aufnehmen.
- Sie erwerben Problemlösungskompetenzen.
- Sie sind in der Lage, selbstständig Entscheidungen zu treffen und können diese in ihrer Arbeit dokumentieren und reflektieren.

Sozialkompetenz
- Die Studierenden nehmen sich als Gruppenmitglieder wahr und schätzen sich.
- Sie sind in der Lage, vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben.
- Sie steuern und reflektieren ihre eigenen Lernprozesse.
- Sie unterstützen sich gegenseitig bei auftretenden Problemen.

Fachgruppe:	Mathematik- Natur- und Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Technische Produktdokumentation Technical Product Documentation CAD (Computer-Aided Design) CAD (Computer-Aided Design)
Prüfung:	Klausur 1 h (KL1), Laborarbeit (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB03 -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 60 h 90 h 150 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote**:	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Technische Produktdokumentation** Technical Product Documentation	**Sem:** **SWS:**	**2** **2**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Georg Samland		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• ISO-GPS-Normensystem • Visualisierungssysteme • Maße und Maßtoleranzen • Allgemeintoleranzen • Geometrische Toleranzen • Form- und Lagetoleranzen • Oberflächenkenngrößen		
Literatur:	Läpple V., Tschudi W.: Grundlagen der geometrischen Tolerierung: Geometrische Produktspezifikation (ISO GPS), Steinbeis Edition 2021		
Skript/Medien:	Vorlesungsskript		

Lehrveranstaltung:	**CAD (Computer Aided Design)** CAD (Computer Aided Design)	**Sem:** **SWS:**	**2** **2**
Lehrform:	Praktikum und Vortrag am Rechner im CAD-Labor		
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Arnd Buschhaus u. Dipl.-Ing. Josef Kopecki		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Bedienung der CAD Software Creo Parametric • Erstellen und Bemaßen von Skizzen • Erzeugung von Grundkörpern mittels Rotation und Extrusion • Generierung von Features (Bohrungen, Gewinde, Fasen etc.) • Erarbeiten von Zusammenbauten • Nutzung der Skeletttechnik • Ableiten von 2D-Zeichnungen • Erstellen von Stücklisten • Durchführung von Bewegungsstudien • Umgang mit dem PDM System Windchill		
Literatur:	Arnd Buschhaus, Grundlagen der 3D-Konstruktion mit Creo Parametric, Semesteraktuell auf Moodle Paul Wyndorps, 3D-Konstruktion mit Creo Parametric und Windchill, 4. Auflage 2022, Europa Lehrmittel		
Skript/Medien:	Über Moodle zu beziehende Begleitunterlagen und Zeichnung 3D-CAD Rechner Exponate Präsentationen		

Modultitel:	**Rechnungswesen** Accounting	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**2** **2** **3**
Modulnummer:	**MEB12**		
Modulbeauftragte:	**Prof. Dr. Antje Brüsch**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Students know the basic principles of key Managerial Accounting and. They can read, interpret basic financial statements and compare financial statements of different companies and can evaluate different strategies from an economic perspective.
Students understand the role of accounting in the financial decision-making process.

At the end of the course students:

Professional competencies
- have understood the holistic accounting system and should be able to explain the reasons / needs for the different segments of accounting.
- are able to use the appropriate measure or method in specific circumstances and can explain the impact on the financial figures of a company.

Methodological competencies
- are trained in analytical, methodical and economical competences, related to accounting in general.
- are qualified to define the required financial information, to calculate basic methods and should be able to evaluate the financial health of a company and deduce a clear statement.

Social competencies
- have learned to deal with each other and develop respect for one another through group discussions and practical exercises in teams.

International competencies
- have improved their English language skills in the area of accounting.

Fachgruppe:	Wirtschafts-, Rechts- u. Sozialwissenschaften
Lehrveranstaltung: Fachname:	 Accounting Rechnungswesen
Prüfung:	Oral exam 15 m (MP15)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB05 -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 30 h 60 h 90 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Accounting** Rechnungswesen	**Sem:** **SWS:**	**2** **2**
Lehrform:	Lecture, calculations, e-learning		
Dozentin:	Prof. Dr. Antje Brüsch		
Sprache:	Englisch		
Inhalte:	Today, accounting is called 'language of business'. The course deals with the challenge of a company to record and report the appropriate information depending on different information addressees (shareholders, stakeholders, managers, etc.). Therefore, the course deals with three segments of accounting: • cost type accounting • cost centre accounting • cost unit accounting and shows relationships between these aspects.		
Literatur:	Taschner, A., Charifzadeh, M., aktuelle Auflage. Management and Cost Accounting, Wiley. Olfert, K., aktuelle Auflage. Kostenrechnung, Kiehl Various articles		
Skript/Medien:	Script, exercises, videos		

Modultitel:	**Informatik Vertiefung I** Advanced Computer Science I	**Sem:** **SWS:** **ECTS**	**3** **6** **6**
Modulnummer:	**MEB13**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. rer. pol. Jens Weiland**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse im Umgang komplexer Programmstrukturen und deren Organisation auf Basis der Strukturierten Programmierung (SP) und des Objektorientierten Programmierparadigmas (OOP).

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

Fachkompetenz
- die Möglichkeiten der Paradigmen „Strukturierte Programmierung“ und „Objektorientierte Programmierung“ einzuschätzen und für technische Systeme anzuwenden sowie auf deren Basis eigene Programme in den Programmiersprachen C und C++ zu entwickeln.
- eigene Klassenhierarchien zu entwickeln und diese in eine existierende Infrastruktur zu integrieren.
- Einsatzmöglichkeiten dedizierter Designpattern zu erkennen und diese in den betrachteten Programmiersprachen anzuwenden.
- Problemstellungen bzgl. der Entwicklung von Software(-systeme) analytisch und systematisch zu lösen, Lösungsalternativen zu bewerten und in Form von Softwaresystemen umzusetzen.

Methodenkompetenz
- alternative Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln, deren Trade-Offs (Vor- und Nachteile) abzuwägen und zu bewerten und in den Kontext der Aufgabenstellung zu setzen.
- ihre Softwarelösung analytisch und systematisch selbständig zu erarbeiten.
- ihre Softwarelösung argumentativ vorzustellen.

Sozialkompetenz und Selbstkompetenz
- mit Mitstudierende im Team ein Softwaresystem zu entwickeln (Peer-Programming).
- resilient mit Problemstellungen der Programmierung umzugehen (sich nicht in Aufgabenstellungen „verbeißen“).

Fachgruppe:	Informatik
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Informatik Vertiefung I Advanced Computer Science I Informatik Vertiefung I Praktikum Advanced Computer Science I Lab.
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2), Laborarbeit (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB04 MEB17, MEB18, MEB19, MEB20, MEB28
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 90 h 90 h 180 h

Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Informatik Vertiefung I** Advanced Computer Science I	**Sem:** **SWS:**	**3** **4**
Lehrform:	Vorlesung		
Dozent:	Prof. Dr. rer. pol. Jens Weiland		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Komplexe Datenstrukturen (Arrays, Strukturen, Aufzählungen) • Pointer und dynamische Speicherverwaltung • Funktionen und Funktionspointer • Präprozessor, Compiler, Linker • Statische und Dynamische Linked Libraries • Klassen, Objekte, Interfaces • Datenkapselung, Vererbung und Polymorphie • Exception Handling • Einfache grafische Oberflächen • Designpattern wie Singleton, Callback/Observer Konkrete Sprachelemente werden am Beispiel der Programmiersprachen C und C++ vermittelt. Der Fokus liegt auf den Eigenschaften von Software für technische Systeme, wie funktionale Sicherheit, Effizienz, etc.		
Literatur:	Brian W Kernighan und Dennis M. Ritchie: Programmieren in C, Hanser, 1990 Jürgen Wolf: C von A bis Z, Galileo Computing, 2006 Ulrich Eisenecker: C++ - Der Einstieg in die Programmierung, W3L Verlag. 2005 Torsten T. Will: C++ - Das umfassende Handbuch, Rheinwerk, 2018 Ulrich Breymann: Der C++ Programmierer, Hanser, 2018		
Skripte/Medien:	Über Moodle zu beziehen: Semesteraktuelles Skript inkl. dokumentierter Sourcecode der Beispiele Lehrvideos Präsentationen und Tafelanschriebe Dokumentierter Sourcecode aus der Vorlesung Begleitende Übungsaufgaben mit Lösungen		

Lehrveranstaltung:	**Informatik Vertiefung I Praktikum** Advanced Computer Science I Lab.	**Sem:** **SWS:**	**3** **2**
Lehrform:	Praktikum		
Dozentin:	Prof. Dr. rer. pol. Jens Weiland		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Im Praktikum programmieren die Studierenden in Teamarbeit im Rahmen aufeinander aufbauender Aufgabenstellungen eine Steuerung für ein technisches System. Hierzu gehören: • Anwendung der Techniken des Strukturierten und Objektorientierten Programmier-paradigmas • Selbständige Entwicklung eines fehlertoleranten Softwaresystems zur Steuerung eines technischen Systems • Integration des Softwaresystems in ein bereitgestelltes Framework		
Literatur:	Brian W Kernighan und Dennis M. Ritchie: Programmieren in C, Hanser, 1990 Jürgen Wolf: C von A bis Z, Galileo Computing, 2006. Ulrich Eisenecker: C++ - Der Einstieg in die Programmierung, W3L Verlag. 2005 Torsten T. Will: C++ - Das umfassende Handbuch, Rheinwerk, 2018 Ulrich Breymann: Der C++ Programmierer, Hanser, 2018		
Skripte/Medien:	Über Moodle zu beziehen: Übungsaufgaben und Lösungen in elektronischer Form Dokumentation des bereitgestellten Frameworks Programmentwicklungsumgebung Visual Studio Code steht den Studierenden auch für die Nachbereitung zu Hause zur Verfügung		

Modultitel:	**Elektrotechnik Vertiefung** Advanced Electrical Engineering	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**3** **6** **6**
Modulnummer:	**MEB14**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Christoph Haslach**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Fachkompetenz

Die Studierenden

- verfügen nach Abschluss des Moduls über weiterführende und vertiefte Kenntnisse und Lösungskompetenz für Aufgabenstellungen aus den Gebieten der Analyse elektrischer Schaltungen und deren Anwendungen. Sie sind in der Lage, anwendungsbezogen und selbständig geeignete Lösungsverfahren auszuwählen.
- verfügen über vertiefte Kompetenzen in der analytischen Berechnung realer elektrischer Schaltungen, beim Umgang mit Messgeräten und bei der Simulation komplexer Schaltungen.
- sind in der Lage durch Kombination aus theoretischem Wissen, Messung und Simulation komplexer Schaltungen, Zusammenhänge selbst zu erkennen und die Korrektheit von theoretischen Aussagen, Messergebnissen und Simulationsergebnissen eigenständig zu beurteilen.
- sind in der Lage messtechnische Besonderheiten wie beispielsweise Massenschleifen, zu erkennen, schaltungstechnisch darzustellen und zu erklären.
- beherrschen die Berechnung und Auslegung elektrischer Gleich- und Wechselspannungsnetzwerke, für Netze mit nichtstationären Strömen und Spannungen und für einfache, grundlegende nichtlineare Netzwerke.
- Können Fragestellungen und Lösungen aus dem Bereich der Elektrotechnik mit fachlicher Kompetenz und unter Verwendung entsprechenden Fachwortschatzes stichhaltig und korrekt darstellen.
- Beherrschen die teamorientierte Erarbeitung von Lösungskonzepten, Fehleranalyse und Diskussion von Ergebnissen.

Methodenkompetenz

Die Studierenden

- können komplexe Fragestellungen strukturiert vereinfachen und diese mathematisch beschreiben.
- sind in der Lage mathematische Formulierungen zu interpretieren.
- können die Korrektheit von Ansätzen, Lösungen und Ergebnissen zu beurteilen.

Sozialkompetenz

Die Studierenden

- sind in der Lage Zusammenhänge in Arbeitsgruppen zu erarbeiten und erworbenes Wissen weiterzugeben.
- verschiedene Lernmethoden nach selbstgesetzter Priorität zu nutzen (Vorlesung, Gruppenarbeit, Einzelarbeit).

Selbstkompetenz

Die Studierenden

- können komplexe Fragestellungen strukturiert bearbeiten und sich eigenständig mit Hilfe von Fachliteratur und Austausch in der Gruppe fehlendes Wissen aneignen.
- können gegebene und eigene Lösungsansätze kritisch hinterfragen.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften

Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Elektrotechnik Vertiefung Advanced Electrical Engineering Engineering Electrical Engineering Fundamentals Elektrotechnik Praktikum Advanced Electrical Engineering Lab.

Prüfung:	Klausur 2 h (KL2), Laborarbeit (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB07, MEB10 MEB21, MEB22, MEB23, MEB27
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 90 h 90 h 180 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Elektrotechnik Vertiefung** Advanced Electrical Engineering	**Sem:** **SWS:**	**3** **4**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Christoph Haslach		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Berechnung von Schaltkreisen mit zeitlich veränderlichen Strömen und Spannungen • Zweipol-Theorie • Komplexe Schaltungen • Ortskurven, Frequenzgänge, Bodediagramme • Elektrische Leistung und Energie • Vierpol-Theorie • Filter höherer Ordnung • Schwingkreise • Mehrphasensysteme, Grundlegendes Verständnis symmetrischer Drehstromsysteme und deren Varianten • Leistungsanpassung • Grundlagen nichtlinearer Bauelemente		
Literatur:	Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag Gert Hagmann: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag Führer/ Heidemann/ Nerreter, Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Hanser Verlag Führer/ Heidemann/ Nerreter, Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Hanser Verlag		
Skripte/Medien:	Skript, Vorlesungsfolien, Lerninhalte auf E-Learning Lernplattform Moodle		

Lehrveranstaltung:	**Elektrotechnik Vertiefung Praktikum** Advanced Electrical Engineering Lab.	**Sem:** **SWS:**	**3** **2**
Lehrform:	Praktikum		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Christoph Haslach		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Aufbau elektrischer Schaltungen und Messungen. • Umgang mit Oszilloskop. Messungen im Zeit- und Frequenzbereich. • Simulation elektrischer Schaltungen. • Beurteilung und Vergleich von Simulationsergebnissen und Messergebnissen.		
Literatur:	Siehe Vorlesung Elektrotechnik Vertiefung		
Skripte/Medien:	Siehe Vorlesung Elektrotechnik Vertiefung		

Modultitel:	**Digitaltechnik** Digital Circuits	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**3** **6** **7**
Modulnummer:	**MEB15**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Eckhard Hennig**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Die Studierenden sind in der Lage, digitale Schaltwerke mit Hilfe von Automatenbeschreibungen systematisch zu entwerfen, in Logikschaltungen auf der Gatterebene umzusetzen und mit Hilfe eines Logiksimulators auf korrekte Funktion zu prüfen.

Die Studierenden kennen die theoretischen Fundamente der Digitaltechnik (Boolesche Algebra, Schaltalgebra) ebenso wie die grundlegenden Verfahren zur Synthese und Optimierung kombinatorischer Logikschaltungen (Schaltnetze). Sie können im Dualzahlensystem rechnen und dessen Rechenvorschriften auf logische Operationen mit kombinatorischen Schaltungen abbilden. Diese Kenntnisse können sie einsetzen, um kombinatorische Standardschaltungen wie Addierer, Multiplexer und Decoder auf der Logikgatterebene zu entwerfen.
Aufbauend auf der Konstruktion digitaler Speicherelemente (Latches und Flipflops) und den darauf basierenden sequenziellen Grundschaltungen wie Registern und Zählern kennen die Studierenden eine Methodik zum Entwurf endlicher Automaten. Die Studierenden sind damit in der Lage, Schaltwerke systematisch zu konstruieren und mit programmierbaren Logikbausteinen (PLA/GAL) in Hardware zu realisieren.
In allen Lehrveranstaltungen des Moduls spielt das Thema "Rechnergestützter Entwurf und Simulation von Digitalschaltungen" eine zentrale Rolle. Die Studierenden können mit Hilfe der Lernsoftware LogicCircuit Logikschaltungen auf der Gatterebene grafisch konstruieren, simulieren und verifizieren.

Die Studierenden können die in der Vorlesung erworbenen theoretischen Kenntnisse zur Konstruktion und Optimierung kombinatorischer und sequenzieller Schaltungen anhand von Hardware-Aufbauten im Labor praktisch anwenden. Sie sind in der Lage, Schaltungsentwürfe mit Hilfe eines Logiksimulators vor dem Hardware-Aufbau auf korrekte Funktion zu prüfen und ggf. nicht funktionierende Hardware systematisch zu debuggen.

Die Studierenden erwerben verschiedene Kompetenzen, die ihnen in ihrem Studium und später im Berufsleben von Nutzen sein können. Hier sind die verschiedenen Kompetenzbereiche:

<u>Fachkompetenz</u>
- Verständnis digitaler Systeme: Studierende lernen die Grundlagen digitaler Schaltungen und die Programmierung von Automaten.
- Kenntnisse in Datenverarbeitung: Dies umfasst das Verständnis von Binärzahlen, Logikgattern, Flip-Flops und anderen digitalen Bausteinen.

<u>Methodenkompetenz</u>
- Analyse und Entwurf digitaler Schaltungen: Studierende lernen, wie man digitale Schaltungen analysiert, entwirft und simuliert.
- Programmierung von Automaten: Dies beinhaltet das Schreiben von Code für Automaten, um bestimmte Aufgaben auszuführen.

<u>Sozialkompetenz</u>
- Teamarbeit: Studierende arbeiten oft in Gruppen an Projekten. Sie lernen, effektiv zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.
- Präsentationsfähigkeiten: Die Fähigkeit, technische Konzepte klar und verständlich zu präsentieren, ist wichtig.

<u>Selbstkompetenz</u>
- Lernstrategien: Studierende entwickeln Metakompetenzerwerbskompetenzen, um effizient zu lernen und sich kontinuierlich weiterzubilden.
- Reflexion und Selbstregulation: Metakompetenz beinhaltet die Fähigkeit zur Selbstreflexion, zur Identifizierung von Stärken und Schwächen sowie zur Anpassung des eigenen Lernverhaltens.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Digitaltechnik Digital Circuits Digitaltechnik Praktikum Digital Circuits Lab.
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2), Laborarbeit (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB04 MEB20
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 90 h 120 h 210 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Digitaltechnik** Digital Circuits	**Sem:** **SWS:**	**3** **4**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Eckhard Hennig		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Einführung in die Digitaltechnik: Anwendungsgebiete, analoge und digitale Signalverarbeitung, Vorlesungsziele • Mathematische Grundlagen der Digitaltechnik: Boolesche Algebra und Schaltalgebra, logische Grundfunktionen • Kombinatorische Schaltungen (Schaltnetze): Kanonische Synthese und Logikminimierung nach Karnaugh-Veitch und Quine-McCluskey • Zahlensysteme und Dualzahlenarithmetik • Binäre Codes • Spezielle Schaltnetze: arithmetische Schaltungen, Code-Umsetzer, Multiplexer, programmierbare Logik (PLA) • Digitale Speicherelemente: Latches, Flipflops, Zeitbedingungen, grundlegende Flipflop-Schaltungen • Sequenzielle Logik (Schaltwerke): Beschreibung endlicher Automaten, Mealy- und Moore-Automaten, Entwurf von Schaltwerken • Zeitbedingungen für synchrone Schaltungen: Pfadlaufzeiten, kritischer Pfad, Statische Timing-Analyse • Technische Realisierung von Logikschaltungen: Logikpegel, elektrische Realisierung logischer Grundfunktionen, Grundlagen der NMOS/R- und CMOS-Logik • Redundante Codes: Fehlererkennung und -korrektur mit redundanten Codes, Zyklische Redundanzprüfung (CRC)		
Literatur:	Dirk W. Hoffmann, Grundlagen der Technischen Informatik, 4. Auflage, Carl-Hanser-Verlag, 2014 M. Morris Mano, Michael D. Ciletti, Digital Design – With an Introduction to the Verilog HDL, 5th ed., International Version, Pearson, 2012		
Skripte/Medien:	Vorlesungsfolien Videoaufzeichnungen der Vorlesung Übungsaufgaben Logiksimulator LogicCircuit (Freeware)		

Lehrveranstaltung:	**Digitaltechnik Praktikum** Digital Circuits Lab.	**Sem:** **SWS:**	**3** **2**
Lehrform:	Praktikum		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Eckhard Hennig		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Vier aufeinander aufbauende Aufgaben/Versuche: • Einführung in die Logiksimulation mit LogicCircuit • Aufbau einer Funktionsbibliothek für LogicCircuit: arithmetische Schaltungen, Latches, Flipflops, Decoder • Digitale Speicherelemente und sequenzielle Schaltungen: Latches, Flipflops, Schieberegister, Zähler • Entwurf von digitalen Schaltwerken mit programmierbaren Logikbausteinen (PLA, GAL)		
Literatur:	Hersteller-Datenblätter der verwendeten Logikbausteine in englischer Sprache		
Skripte/Medien:	Schriftliche Aufgabenstellungen Logiksimulator LogicCircuit (Freeware) Vorlagen für LogicCircuit-Modelle		

Modultitel:	**Mess- und Sensortechnik** Measurement and Sensor Technology	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**3** **6** **6**
Modulnummer:	**MEB16**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. rer. nat. Stefan Mack**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Fachkompetenz

- Die Studierenden kennen die Grundlagen von Sensoren zum Messen nichtelektrischer Größen.
- Sie kennen für verschiedene Sensortypen unterschiedliche Sensorverfahren, deren physikalisch/technischen Hintergründe sowie deren Vor- und Nachteile für konkrete Anwendungen.
- Sie verstehen die Besonderheiten der digitalen Messtechnik und kennen deren Funktionsweise. Sie erwerben praktische Erfahrungen mit Sensoren und deren Signalaufbereitung, -übertragung und -auswertung durch einen Mikrocontroller oder durch Messgeräte.

Methodenkompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage, reproduzierbar und objektiv Messungen elektrischer Größen, der Frequenz und der Zeit vorzunehmen. Sie können die so gewonnenen Messwerte auf ihre Relevanz hin bewerten, indem sie die entsprechenden Messunsicherheiten berechnen.
- Die Studierenden können sicher mit Standardmessgeräten wie Multimetern, Oszilloskopen und Funktionsgeneratoren umgehen und beherrschen das Messen sowie die Analyse digitaler Signale mit einem Logikanalysator.
- Sie können mit Hilfe elektrischer Messtechnik (Oszilloskop, Multimeter, Logikanalysator) mechatronische Systeme z.B. bei einer Fehlersuche systematisch analysieren und Messaufgaben mit dem PC automatisieren. Studierende können Datenblätter interpretieren, Sensoren auswählen sowie diese hardware- und softwareseitig in Mikrocontroller-Aufbauten oder Automatisierungssystemen implementieren.

Sozial-/Selbstkompetenz

- Die Studierenden können im Team in technischen Diskussionen Sensorlösungen favorisieren und Messergebnisse vertreten.

Fachgruppe:	Mathematik- Natur- und Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II: Fachname III: Fachname IV:	 Sensortechnik Sensor Technology Sensortechnik Praktikum Sensor Technology Lab. Elektrische Messtechnik Electronic Instrumentation and Measurement Technologies Elektrische Messtechnik Praktikum Electronic Instrumentation and Measurement Technologies Lab.
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2), Laborarbeit (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB02, MEB07, MEB10 MEB29
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung:	 90 h

Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	90 h 180 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung Bewertung entsprechend den SWS im Verhältnis 1:1

Lehrveranstaltung:	**Sensortechnik** Sensor Technology	**Sem:** **SWS:**	**3** **2**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Mack		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Vorstellung von Sensoren für das Messen von Abständen, Temperaturen, optischen Größen, fluidischen Größen, magnetischen Größen, Kräften, Verformungen, Beschleunigungen, Drehraten oder sonstiger Objekteigenschaften für den Einsatz in der Fertigungs- und Prozesstechnik, im Automobil und im Konsumgerätebereich • Kenngrößen und Bauformen von Sensoren, Sensorprinzipien sowie deren physikalische und technische Grundlagen, Basisinformationen zu Signalarten und -übertragung sowie Sensorschnittstellen • Vergleich und Diskussion der Eignung der verschiedenen Sensorprinzipien anhand konkreter Applikationen. Vorführung einzelner Sensoren inkl. deren Anbindung an Mikrocontroller und Visualisierung der Sensormessdaten		
Literatur:	Paul P. L. Regtien: Sensors for Mechatronics. Elsevier, Amsterdam Hesse, S., Schnell G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation: Funktion - Ausführung - Anwendung. Vieweg-Teubner, Wiesbaden Hering, E. (Hrsg.): Sensoren in Wissenschaft und Technik: Funktionsweise und Einsatzgebiete. Vieweg+Teubner, Wiesbaden Plate, J.: Sensorik für Datentechniker. Eine praxisorientierte Einführung. (Veröffentlicht als freies PDF-Download im Internet) Böttcher, J.: Kompendium Messtechnik und Sensorik. Books on Demand, Norderstedt		
Skripte/Medien:	Über E-Learning Lernplattform Moodle: Skript basierend auf Vorlesungsfolien, weiterführende Literatur wie Applikationsschriften, Datenblätter, Skripte anderer Hochschulen und Internetlinks. Beispielprogramme (Jupyter-Notebooks), Applikationsvideos.		

Lehrveranstaltung:	**Sensortechnik Praktikum** Sensor Technology Lab.	**Sem:** **SWS:**	**3** **1**
Lehrform:	**Praktikum**		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Mack		
Sprache:	**Deutsch**		
Inhalte:	Versuche: • Abstandsmessende Sensoren: Ultraschall-, Triangulations- und Magnetfeldsensoren. Messung der Analogsignale (Ultraschallsignale mit Oszilloskop), Bestimmung und Linearisierung von Kennlinien, Untersuchung lateraler und axialer Auflösung • Kraft- und Gewichtsmessung: Dehnungsmessstreifen, Wägezellen, Piezosensoren. Analogelektronische Signalaufbereitung, Verwenden von Instrumentenverstärker- und Schmitttriggerbausteinen, statische und dynamische Messungen, Messen von Vibrationsfrequenzen mit Mikrocontroller (Zähler und Interrupt), AD-Wandlung und Anzeige der Signale am PC • Analoge und digitale MEMS Beschleunigungssensoren: Anschließen der Sensoren an µC (Analogsignal und I²C-Bus), Messung von Rauschen, Empfindlichkeit, Querempfindlichkeiten und Auflösung mit Multimetern und Mikrocontrollern, Integration der Sensoren in ein Videospiel zur Steuerung desselben		
Literatur:	Paul P. L. Regtien: Sensors for Mechatronics. Elsevier, Amsterdam Hesse, S.; Schnell G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation: Funktion - Ausführung - Anwendung. Vieweg-Teubner, Wiesbaden Plate, J.: Sensorik für Datentechniker. Eine praxisorientierte Einführung. (Veröffentlicht als freies PDF-Download im Internet) Bartmann, E. Die elektronische Welt mit Arduino entdecken. O'Reilly Verlag, Köln		
Skripte/Medien:	Über E-Learning Lernplattform Moodle: Versuchsanleitungen, Beispielprogramme für die Mikrocontroller bzw. Grafikanimation, Datenblätter für die verwendeten Sensoren, Vorbereitungstests zur Lernkontrolle		

Lehrveranstaltung:	**Elektrische Messtechnik** Electronic Instrumentation and Measurement Technologies	**Sem:** **SWS:**	**3** **2**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Mack		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Messmethoden, Messeinheiten und Pegel, Messfehler und Statistik, Digitalmultimeter, Messung von Strom, Spannung, Ohm'schen Widerständen und allgemeinen Impedanzen, Brückenschaltungen, Messung periodischer Signale sowie deren Charakterisierung, Frequenz- und Zeitmessung, Funktionsweise, Aufbau und Anwendungen von Analog-Digital- bzw. Digital-Analog-Wandler, DAQs, Oszilloskope und Tastköpfe, Spektrumanalysatoren, Logikanalysatoren, Zähler, Netzgeräte.		
Literatur:	Mühl, T.: Einführung in die elektrische Messtechnik. Vieweg + Teubner, Wiesbaden Parthier, R.: Messtechnik: Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik für alle technischen Fachrichtungen und Wirtschaftsingenieure. Vieweg + Teubner, Wiesbaden Lerch, R.: Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren. Springer, Berlin Reindl, L. M., Schrüfer, E., Zagar B.: Elektrische Messtechnik: Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen. Hanser, München		
Skripte/Medien:	E-Learning Lernplattform Moodle: Skript basierend auf Vorlesungsfolien, Multiple-Choice Tests und Musterlösungen der Übungsblätter zur Lernkontrolle, weiterführende Lernmaterialien als Downloads oder Internetlinks		

Lehrveranstaltung:	**Elektrische Messtechnik Praktikum** Electronic Instrumentation and Measurement Technologies Lab.	**Sem:** **SWS:**	**3** **1**
Lehrform:	Praktikum		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Mack		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Versuche: • Messung von Spannungen, Strömen und Impedanzen: Umgang mit Digitalmultimetern, AD-Wandler, Oszilloskop und Brückenschaltung. • Erfassen und Auswerten digitaler Signale mit einem Logikanalysator und der Software PulseView. • Einführung in Matlab, Verwendung des DAQ „RedPitaya" zur Signalerzeugung, Messdatendigitalisierung und Messautomatisierung (IVI-Standard), Aliasingeffekt.		
Literatur:	A. Bosl: Einführung in MATLAB/Simulink. Hanser, München.		
Skripte/Medien:	Über E-Learning Lernplattform Moodle: Versuchsanleitungen, Datenblätter/Betriebsanleitungen, Internetlinks/Einführungsvideos zu den Messgeräten sowie zu den PC-Programmen Matlab und PulseView, Vorbereitungstests zur Lernkontrolle		

Modultitel:	**Steuerungstechnik** Control Systems	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**3** **4** **4**
Modulnummer:	**MEB17**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Zenner**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Fachkompetenz

- Die Studierenden kennen wichtige Grundbegriffe der SPS-Programmierung nach IEC61131-3 sowie der Methoden zum objektorientierten Software-Entwurf.
- Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Programmiersprachen des IEC61131-3-Standards sowie die Implementierung von Objekten, Klassen, Ablaufdiagrammen und Zustandsautomaten.
- Die Studierenden kennen die Analyse bestehender Softwarekomponenten mittels UML.
- Die Studierenden kennen die Umsetzung von Spezifikationen in Ablauf- und Use-Case-Diagramme.
- Die Studierenden kennen die zustandsbasierte Implementierung gemäß IEC61131-3-Standard.

Methodenkompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage eine Aufgabe, aus dem Bereich der Automatisierung objektorientiert zu lösen.

Sozial-/Selbstkompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage, Anforderungen in technische Lösungen umzusetzen.
- Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabe von der Anforderung über die Analyse bis zur Implementierung selbstständig in einer Gruppe zu lösen.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Steuerungstechnik Control Systems Steuerungstechnik Praktikum Control Systems Lab.
Prüfung:	Klausur 1 h (KL2), Laborarbeit (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB13 MEB25, MEB29
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 45 h 75 h 120 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Steuerungstechnik** Control Systems	**Sem:** **SWS:**	**3** **2**
Lehrform:	Vorlesung		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Zenner		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Grundbegriffe • Anforderungsanalyse • speicherprogrammierbare Steuerungen • Programmierung nach IEC 61131-3 • Objektorientierter Steuerungsentwurf • UML Aktivitäts-Diagramme, Zustandsdiagramme, Objekt- und Klassen-Diagramme, Use-Case-Diagramme • Objektorientierte Lösung steuerungstechnischer Aufgaben		
Literatur:	Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis. 6. Auflage, Vieweg+ Teubner, Wiesbaden, 2015 Peter Hruschka, Chris Rupp: Agile Softwareentwicklung für embedded Real-Time-Systems mit der UML, Hanser, (2002)		
Skripte/Medien:	Vorlesungsfolien, Lerninhalte und Beispielprogramme auf E-Learning Lernplattform Moodle		

Lehrveranstaltung:	**Steuerungstechnik Praktikum** Control Systems Lab.	**Sem:** **SWS:**	**3** **1**
Lehrform:	Praktikum		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Zenner		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Analyse einer bestehenden Software und Implementierung einer Roboterapplikation nach einer Spezifikation in Kleingruppen		
Literatur:	-		
Skripte/Medien:	Versuchsbeschreibungen und -aufgaben sowie Versuchsaufbauten		

Modultitel:	**Informatik Vertiefung II** Advanced Computer Science II	**Sem:** **SWS:** **ECTS**	**4** **3** **4**
Modulnummer:	**MEB18**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. rer. nat. Christian Höfert**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Fachkompetenz
Die Studierenden
- entwickeln ein Verständnis für grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen sowie deren Anwendung in mechatronischen Systemen.
- können Algorithmen hinsichtlich ihrer Laufzeitkomplexität, Speicherkomplexität und Effizienz analysieren.
- kennen verschiedene Sortieralgorithmen.
- können Algorithmen unter Verwendung von geeigneten Datenstrukturen in einer geeigneten Programmiersprache (Python oder C++) implementieren.

Methodenkompetenz
Die Studierenden
- können komplexe Probleme mithilfe von geeigneten Algorithmen und Datenstrukturen analysieren und lösen.
- beherrschen Techniken zur Modellierung und Abstraktion von Problemen zur Anwendung von Algorithmen und Datenstrukturen.
- sind in der Lage Fehler in der Implementierung von Algorithmen und Datenstrukturen zu analysieren und zu beheben.

Sozialkompetenz
Die Studierenden
- können in Gruppen bei der Lösung von Aufgaben und Projekten zusammenarbeiten, die die Anwendung von Algorithmen und Datenstrukturen erfordern.
- können komplexe algorithmischen Konzepte und Lösungen anderen Personen präsentieren und mit anderen diskutieren.

Selbstkompetenz
Die Studierenden
- sind fähig, sich selbst zu organisieren für ein effektives Lernen und Arbeiten an Projekten.
- reflektieren ihre eigenen Stärken und Schwächen im Umgang mit Algorithmen und Datenstrukturen.
- können eigenständig Probleme lösen und Hindernisse überwinden, die beim Verständnis und der Anwendung von Algorithmen und Datenstrukturen entstehen.

Fachgruppe:	Informatik
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Informatik Vertiefung II Advanced Computer Science II Informatik Vertiefung II Praktikum Advanced Computer Science II Lab.
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2), Laborarbeit (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für**:	MEB13 MEB25, MEB26

Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 45 h 75 h 120 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote**:	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Informatik Vertiefung II** Advanced Computer Science II	**Sem:** **SWS:**	**4** **2**
Lehrform:	Vorlesung		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Christian Höfert		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Datenstrukturen: - Lineare Datenstrukturen: Arrays, Listen, Stacks - Baumstrukturen: Binärbäume, Suchbäume, AVL-Bäume, B-Bäume - Graphen und deren Darstellung • Algorithmik: - Grundlegende Algorithmen und deren Analyse - Divide-and-Conquer-Algorithmen - Sortierverfahren: Insertion Sort, Bubble Sort, Selection Sort, Merge Sort, Quick Sort - Effizienz von Algorithmen: Laufzeit- und Speicherkomplexität, O-Notation - Rekursive Algorithmen und deren Analyse - Brute-Force-, Greedy-, Branch-and-Bound-Algorithmen - Dynamische Programmierung • Programmiertechniken: - Generische Klassen - Lambda-Funktionen - Standardbibliotheken für Algorithmen und Container		
Literatur:	S. Dörn, Programmieren für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Algorithmen und Programmiertechniken, Springer Vieweg, 2017 T. Ottmann, P. Widmayer, Algorithmen und Datenstrukturen, Springer, 2017		
Skripte/Medien:	Skript, Videos, Programmierbeispiel, Interaktive Materialien (Jupyter Notebooks)		

Lehrveranstaltung:	**Informatik Vertiefung II Praktikum** Advanced Computer Science II Lab.	**Sem:** **SWS:**	**4** **1**
Lehrform:	Praktikum		
Dozentin:	Prof. Dr. rer. nat. Christian Höfert		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Programmieraufgaben: - Grundlegende Algorithmen und deren Analyse • Hardwareprogrammierung: - konkrete Anwendung von Datenstrukturen und Algorithmen an einem technischen Beispiel		
Literatur:	S. Dörn, Programmieren für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Algorithmen und Programmiertechniken, Springer Vieweg, 2017 T. Ottmann, P. Widmayer, Algorithmen und Datenstrukturen, Springer, 2017 G. Küveler, D. Schwoch, C/C++ für Studium und Beruf; Eine Einführung mit vielen Beispielen, Aufgaben und Lösungen, Springer Verlag, 2017 Bjarne Stroustrup; Die C++-Programmiersprache, Carl Hanser Verlag, 2015 Scott Meyers; Effective C++: 55 Specific Ways to Improve Your Programs and Designs, Addison-Wesley, 2005 Scott Meyers, Effective Modern C++: 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14, O-Reilly, 2014		
Skripte/Medien:	Übungsaufgaben, Software-Template		

Modultitel:	**Software Engineering** Software Engineering	**Sem:** **SWS:** **ECTS**	**4** **3** **4**
Modulnummer:	**MEB19**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. rer. pol. Jens Weiland**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Ziel der Lehrveranstaltung ist es, den Studierenden die Methoden, Konzepte und Lösungsansätze für typische Fragestellungen, mit denen die Entwickler komplexer technischer Softwaresysteme konfrontiert sind, zu vermitteln.

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

Fachkompetenz
- typischen Probleme, mit denen Entwickler umfangreicher technischer Softwaresysteme konfrontiert sind, zu verstehen und einzuordnen.
- verschiedene Prozessmodelle, vom V-Modell bis zu agilen Modellen, und deren Charakteristika zu verstehen
- die Möglichkeiten der Paradigmen „Strukturierte Softwareentwicklung“ und „Objektorientierte Softwareentwicklung“ einzuschätzen und diese für ein ingenieurmäßiges Entwickeln umfangreicher technischer Softwaresysteme aufgabenorientiert und systematisch anzuwenden.
- Techniken des Software Engineerings anzuwenden
  - Vorgehensweisen zur Ermittlung und Analyse von Requirements.
  - Vorgehensweisen zur Modellierung von Datenfluss- und Zustandsdiagrammen, Klassendiagrammen, etc.
  - Anwendung von Designprinzipien und ausgewählten Softwarearchitekturen.
  - Vorgehensweisen zur Softwareprüfung.
- Fragestellungen bzgl. der Entwicklung technischer Software (-systeme) analytisch zu lösen und Lösungsalternativen zu bewerten.
- die unterstützenden Prozesse der Softwareentwicklung anzuwenden und wissen, wie diese in die Softwareentwicklung integriert sind.

Methodenkompetenz
- verschiedene Vorgehensweisen zur Problemdarstellung und -lösung mit den Mitteln der Softwaremodellierung anzuwenden und zu visualisieren.
- alternative Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln, deren Trade-Offs (Vor- und Nachteile) abzuwägen und zu bewerten und in den Kontext der Aufgabenstellung zu setzen.
- ihre Analyse- und Designmodelle analytisch und systematisch selbständig zu erarbeiten.
- ihre Analyse- und Designmodelle argumentativ vorzustellen.

Sozialkompetenz und Selbstkompetenz
- mit Mitstudierenden im Team ein Softwaresystem zu entwickeln.
- konstruktiv mit Risiken in der Softwareentwicklung umzugehen.
- einen Plan zur Lösung eines Softwareproblems zu entwickeln.

Fachgruppe:	Informatik
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Software Engineering Software Engineering Software Engineering Praktikum Software Engineering Lab.

Prüfung:	Klausur 2 h (KL2), Laborarbeit (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB13 -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 45 h 75 h 120 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Software Engineering** Software Engineering	**Sem:** **SWS:**	**4** **2**
Lehrform:	Vorlesung		
Dozent:	Prof. Dr. rer. pol. Jens Weiland		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Vermittlung von Methoden, Konzepte, Notationen und Werkzeuge für die arbeitsteilige, ingenieurmäßige Entwicklung umfangreicher Softwaresysteme: • Prozessmodelle für die Softwareentwicklung • Requirements Engineering • Softwareanalyse und -design • Aspekte der Implementierung • Systematische Softwareprüfung • Querschnittliche Aufgaben der Softwareentwicklung: Konfigurationsmanagement, Qualitätsmanagement und Projektmanagement In begleitenden Übungen wird das erworbene Wissen praktisch angewendet und vertieft. Die Veranstaltung orientiert sich sowohl an der SA/RT als auch an der OOA/D.		
Literatur:	Goll, J.: Methoden und Architekturen der Softwaretechnik. Vieweg, 2011 Ludewig, J.; Lichter, H.: Software Engineering. dpunkt Verlag, 2023 Pohl, K.; Rupp, C.: Basiswissen Requirements Engineering. dpunkt Verlag, 2021 Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik I + II, Spektrum Akademischer Verlag, 2001 Balzert, H.: Lehrbuch der Objektmodellierung, Spektrum Akademischer Verlag, 1999 Schäuffele, J.; Zurawka, T.: Automotive Software Engineering, Vieweg, 2003		
Skripte/Medien:	Über Moodle zu beziehen: Semesteraktuelles Skript Präsentationen und Tafelanschriebe Begleitende Übungsaufgaben mit Lösungen		

Lehrveranstaltung:	**Software Engineering Praktikum** Software Engineering Lab**.**	**Sem:** **SWS:**	**4** **1**
Lehrform:	Praktikum		
Dozentin:	Prof. Dr. rer. pol. Jens Weiland		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Im Praktikum wenden die Studierenden in Teamarbeit die Prinzipien, Methoden, Konzepte, Notationen und Werkzeuge für die arbeitsteilige, ingenieurmäßige Entwicklung umfang-reicher Softwaresysteme anhand eines durchgängigen Showcases an für • Requirements Engineering • Softwareanalyse und -design • Softwareprüfung und Qualitätsmanagement		
Literatur:	Goll, J.: Methoden und Architekturen der Softwaretechnik. Vieweg, 2011 Ludewig, J.; Lichter, H.: Software Engineering. dpunkt Verlag, 2023 Pohl, K.; Rupp, C.: Basiswissen Requirements Engineering. dpunkt Verlag, 2021 Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik I + II, Spektrum Akademischer Verlag, 2001 Balzert, H.: Lehrbuch der Objektmodellierung, Spektrum Akademischer Verlag, 1999 Schäuffele, J.; Zurawka, T.: Automotive Software Engineering, Vieweg, 2003		
Skripte/Medien:	Über Moodle zu beziehen: Installationsanleitung und Hinweise zur Modellierung mit Enterprise Architect Übungsaufgaben, Vorlagen und Lösungen		

Modultitel:	**Mikrocontroller** Microcontroller	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**4** **6** **7**
Modulnummer:	**MEB20**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Binder**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Grundlagen der Mikrocontrollertechnik und die notwendigen Grundkenntnisse und Lösungskompetenzen für Aufgabenstellungen auf diesem Gebiet erworben. Insbesondere verfügen die Studierenden über grundlegende Methoden der Programmierung eines Mikrocontrollers in Assembler, der wichtigsten Peripherie und dem Umgang mit einer integrierten Entwicklungsumgebung (IDE).

Nach Abschluss der Veranstaltung

Fachkompetenz
- kennen die Studierenden den Aufbau und die Funktion einer CPU (Register, Steuerwerk, Rechenwerk, Datenpfade).
- kennen sie grundlegende Konzepte einer CPU wie CISC/RISC, von-Neumann- und Harvard-Architektur sowie die verschiedenen Adressierungsarten.
- kennen sie den Assemblercode einer einfachen CPU.
- kennen sie die Status-Flags (C, V, N Z) und deren Verwendung in Arithmetik- und Sprungbefehlen.
- kennen sie Interrupts und die Funktionsweise eines Interruptcontrollers.
- kennen sie Peripherie wie GPIO, Timer, serielle Schnittstellen (UART, SPI, II2), Analog/Digital-Wandler (ADC) und Digital/Analog-Wandler (DAC).
- kennen sie eine integrierte Entwicklungsumgebung (IDE).
- kennen sie den Umgang mit Assembler.
- kennen sie den Umgang mit der Peripherie eines Mikrocontrollers.

Methodenkompetenz
- können die Studierenden beurteilen, welche Aufgaben mit einem Mikrocontroller gelöst werden können.
- können sie einen geeigneten Mikrocontroller für eine gegebene Aufgabenstellung auswählen.
- können sie Aufgaben aus dem Bereich der Mikrocontrollertechnik selbständig oder in Zusammenarbeit mit anderen lösen.
- können sie mit einer integrierten Entwicklungsumgebung (IDE) arbeiten.
- können sie Programme für einen Mikrocontroller erstellen und debuggen.

Sozialkompetenz
- nehmen die Studierenden sich als Gruppenmitglieder gegenseitig wahr und schätzen sich.
- sind sie in der Lage, vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben.

Selbstkompetenz
- können die Studierenden sich selbst in neue Themen aus der Mikrocontrollertechnik einarbeiten.
- haben sie Problemlösungskompetenzen erworben.

Fachgruppe:	Informatik
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Mikrocontroller Microcontroller Mikrocontroller Praktikum Microcontroller Lab.

Prüfung:	Klausur 2 h (KL2), Laborarbeit (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB13, MEB15 MEB25
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 90 h 120 h 210 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Mikrocontroller** Microcontroller	**Sem:** **SWS:**	**4** **4**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr. Eberhard Binder		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Mikrocontrollertechnik am Beispiel eines ARM Cortex-M0+ von NXP - ARM Cortex M0+ Assembler - Arithmetik - Verzweigungen, Schleifen und Unterprogramme in Assembler - C und Assembler • Interrupts • Mikrocontrollertechnik am Beispiel eines ARM Cortex-M4 von NXP - Interrupts (NVIC) - GPIO - Timer, Capture/Compare, Frequenzmessung, PWM - Serielle Kommunikation (UART, SPI, I2C) - Gleitkommaeinheit (FPU) - A/D- und D/A-Wandler		
Literatur:	Klaus Wüst: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern. Vieweg + Teubner Yifeng Zhu: Embedded systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in assembly language and C. E-Man Press LLC		
Skripte/Medien:	Vorlesungsfolien und Übungsaufgaben auf Moodle		

Lehrveranstaltung:	**Mikrocontroller Praktikum** Microcontroller Lab.	**Sem:** **SWS:**	**4** **2**
Lehrform:	Praktikum		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Binder		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Programmierung eines Mikrocontrollers in Assembler und C		
Literatur:	Siehe: MEB20 Mikrocontroller		
Skripte/Medien:	Praktikumsaufgaben auf Moodle		

Modultitel:	**Elektronik** Electronics	**Sem:** **SWS:** **ECTS**	**4** **6** **7**
Modulnummer:	**MEB21**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Ertugrul Sönmez**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Fachkompetenz

- Die Studierenden erwerben tiefgreifende Kenntnisse über die Eigenschaften von idealen und realen Operationsverstärkern, einschließlich Grundschaltungen, Verstärkung, Störgrößen, Nullpunktfehler, Frequenzabhängigkeit und Bandbreite.
- Sie verstehen die Funktion und Anwendung von Halbleiterbauelementen wie Dioden, Bipolartransistoren, Feldeffekt-Transistoren (Sperrschicht- und MOSFET) sowie Vierschichtelementen und deren typische Anwendungen.
- Zudem lernen sie, Transistoren als Schalter bei Ohm'scher und induktiver Last zu nutzen und das Schaltverhalten von Vierschicht-Elementen, IGBT, MOSFET und TRIAC in einer Phasenanschnittssteuerung zu verstehen.

Methodenkompetenz

- Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, Gleichrichterschaltungen für Stromversorgungen zu entwerfen und zu verstehen, einschließlich Einweg- und Vollweggleichrichter, sowie das Prinzip der Spannungsregelung und den Einsatz von Spannungsreglern.
- Sie lernen, verschiedene Betriebs- und Kopplungsarten von Verstärkern zu unterscheiden und anzuwenden, sowohl bei Kleinsignal- als auch bei Großsignalverstärkern.
- Im Praktikum vertiefen sie ihre Kenntnisse über die Charakteristika und Grundschaltungen von Operationsverstärkern sowie deren Anwendung in linearen und nichtlinearen Schaltungen.
- Die Fähigkeit, ein elektronisch stabilisiertes Netzteil unter Verwendung eines integrierten Spannungsreglers zu entwickeln, rundet ihre Kompetenzen ab.

Sozial- und Selbstkompetenz

- Die Studierenden verbessern ihre sozialen Fähigkeiten durch die Zusammenarbeit in Teams während des Praktikums, wo sie gemeinsam Schaltungen entwerfen und testen.
- Sie stärken ihre Selbstständigkeit und Problemlösungskompetenz, indem sie sich mit den Kennlinien von Dioden und Transistoren auseinandersetzen und diese in analogen Signalverstärkern anwenden.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Elektronik Electronics Elektronik Praktikum Electronics Lab.
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2), Laborarbeit (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB14 MEB27
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 90 h 120 h 210 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht

Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Elektronik** Electronics	**Sem:** **SWS:**	**4** **4**
Lehrform:	Vorlesung, Simulationsübungen am Rechner		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Ertugrul Sönmez		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Operationsverstärker: • Eigenschaften idealer und realer Operationsverstärker. Grundschaltungen, Verstärkung, Störgrößen, Nullpunktfehler, Frequenzabhängigkeit, Bandbreite. Wichtige Anwendungen. • Halbleiterbauelemente: Dioden, Bipolartransistoren, Feldeffekt-Transistoren (Sperrschicht- und MOSFET), Gleich- und Wechselstrom-Grundschaltungen mit Transistoren. Vierschichtelemente mit typischen Anwendungen. • Stromversorgung: • Gleichrichterschaltungen (Einweg- und Vollweggleichrichter), Prinzip einer Spannungsregelung, Spannungsregler. • Verstärker: Betriebs- und Kopplungsarten, Kleinsignalverstärker, Großsignalverstärker.		
Literatur:	Beetz, Bernhard: Elektroniksimulation mit PSPICE: Analoge und digitale Schaltungen mit ausführlichen Simulationsanleitungen. Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden, 3. Auflage, 2008 Dostál, Jiri: Operationsverstärker. Hüthig Verlag, Heidelberg, 2. Auflage, 1989. Liepe, Jürgen: Schaltungen der Elektrotechnik und Elektronik verstehen und lösen mit NI Multisim. Carl Hanser Verlag, München, 2008 Siegl, Johann: Schaltungstechnik. Springer Verlag, Berlin, 3. Auflage, 2010 Tietze, Ulrich; Schenk Christoph: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag, Berlin, 13. Auflage, 2010		
Skripte/Medien:	Vorlesungsunterlagen, Simulationsmodelle auf Moodle		

Lehrveranstaltung:	**Elektronik Praktikum** Electronics Lab.	**Sem:** **SWS:**	**4** **2**
Lehrform:	Praktikum		
Dozent:	Dr. rer. nat. Bernd Petereit		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Charakteristika und Grundschaltungen von Operationsverstärkern • Operationsverstärker-Anwendungsschaltungen: lineare Anwendungsschaltungen, wie Verstärker, Summierer, Integrator; nichtlineare Anwendungsschaltungen, Kippstufen unterschiedlichster Art • Kennlinien von Dioden und Transistoren, Anwendung in analogen Signalverstärkern, Transistor als Schalter bei Ohm'scher und induktiver Last • Vierschicht-Elemente, IGBT, MOSFET und TRIAC • Anwendung in einer Phasenanschnittssteuerung, Schaltverhalten mit Ohm'scher und induktiver Last • Elektronisch stabilisiertes Netzteil unter Verwendung eines integrierten Spannungsreglers		
Literatur:	Siehe Vorlesung Elektronik		
Skripte/Medien:	Versuchsanleitungen mit Aufgaben zur Vorbereitung in der E-Learning Lernplattform Moodle. Auswertung der Versuchsergebnisse im Praktikum		

Modultitel:	**Elektromagnetische Verträglichkeit und Signalintegrität** Electromagnetic Compatibility and Signal Integrity	**Sem:** **SWS:** **ECTS**	**4** **3** **4**
Modulnummer:	**MEB22**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. habil. David Pouhè**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Den Studierenden wird in einem Gesamtüberblick die Theorie und Praxis elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) ohne Verlust der Allgemeinheit dargestellt. Gezielte Kompetenzen im Bereich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) und Signalintegrität werden vermittelt. Die Studierenden lernen, EMV-Einflüsse zu erkennen und Störungen in elektronischen Geräten und Netzwerken dauerhaft zu vermeiden. Neben der notwendigen Theorie wird in praktischen Versuchen auf Basis von nachvollziehbaren grundlegenden Beispielen ein Verständnis für die Problematik aufgebaut, welches sofort in die Praxis umgesetzt werden kann. Gezielte Kompetenzen für künftige Designer und Anwender in der Industrie werden aufgebaut.

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

Fachkompetenz
- Störer und Störungsart zu charakterisieren und zu erkennen.
- Maßnahmen gegen die jeweilige Störung zu treffen und einzusetzen.
- EMV-Aspekte in der Designphase zu berücksichtigen und somit für eine nahezu störungsfreie Entwicklung elektronischer Geräte und Module zu sorgen.
- gängige EMV-Messplätze in EMV-Messlaboren zu bedienen.

Methodenkompetenz
- (elektro-) technische Fragestellungen mathematisch und mit Schaltbildern zu interpretieren und beschreiben.
- komplexe Schaltungen aus EMV-Gesichtspunkten zu analysieren um kompliziertere Aufgabe zu lösen.
- einfache elektrotechnische Versuchsaufbauten praktisch aufbauen und messtechnisch zu evaluieren.
- anhand von Simulationen und Berechnungen eine Abschätzung der erwarteten Ergebnisse von Experimenten abzuschätzen.
- Mess- und Versuchsergebnisse zu dokumentieren und zu beurteilen.

Sozial-/Selbstkompetenz
- Zusammenhänge in Arbeitsgruppen zu erarbeiten und sind in der Lage erworbenes Wissen weiterzugeben.
- die erlernten Kompetenzen und Methoden über den Zeitraum des Studiums für weiterführende Vorlesungen zu bewahren, oder sich erneut schnell anzueignen und auf erweiterte Aufgabenstellungen anzupassen.
- verschiedene Lernmethoden nach selbstgesetzter Priorität zu nutzen (Vorlesung, Gruppenarbeit, Einzelarbeit).
- selbständig konstruktiv in einer Gruppe zusammenzuarbeiten und sich gegenseitig zu motivieren.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Elektromagnetische Verträglichkeit und Signalintegrität Electromagnetic Compatibility and Signal Integrity Elektromagnetische Verträglichkeit und Signalintegrität Praktikum Electromagnetic Compatibility and Signal Integrity Lab.
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2), Laborarbeit (L)

Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB14 -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 45 h 75 h 120 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Elektromagnetische Verträglichkeit und Signalintegrität** Electromagnetic Compatibility and Signal Integrity	**Sem:** **SWS:**	**4** **2**
Lehrform:	Vorlesung		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. habil. David Pouhè		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Schirmung • Kopplung durch den Spalt • Emissions- und Störfestigkeitsmessungen in einer GTEM-Zelle • EMV von Leistungselektronik		
Literatur:	Schwab, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit. Springer-Verlag, Berlin, 1990. Gonschorek, K. H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren. Springer-Verlag, Berlin, 2005 Franz, J.: EMV Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen; 2. Auflage, Teubner Verlag, 2005 Paul, C. R.: Introduction to Electromagnetic Compatibility; 2nd Edition, Wiley, 2006		
Skripte/Medien:	Vorlesungsunterlagen in Moodle		

Lehrveranstaltung:	**Elektromagnetische Verträglichkeit und Signalintegrität Praktikum** Electromagnetic Compatibility and Signal Integrity Lab.	**Sem:** **SWS:**	**4** **1**
Lehrform:	Praktikum		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. habil. David Pouhè		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Versuche zu den Inhalten der Vorlesung		
Literatur:	Siehe Vorlesung		
Skripte/Medien:	Versuchsanleitungen in Moodle		

Modultitel:	**Signale und Systeme** Signals and Systems	Sem: SWS: ECTS	4 6 6
Modulnummer:	**MEB23**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Christoph Haslach**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Fachkompetenz
Die Studierenden
- sind mit den Grundlagen der Beschreibung und Analyse linearer zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich vertraut und sind in der Lage grundlegende Methoden der zeitkontinuierlichen Signaltheorie anzuwenden.
- haben Kenntnisse und Fähigkeiten Konzepte und eigene Ideen der Signalverarbeitung zu analysieren und zu bewerten. Sie sind in der Lage, abhängig von den Randbedingungen, geeignete grundlegende Methoden anzuwenden. Sie sind mit der Methodik der linearen Transformation vertraut, sind in der Lage Systeme zu modellieren und zu simulieren und deren Leistungsfähigkeit grundlegend zu bewerten.

Methodenkompetenz
Die Studierenden
- können abstrakte Fragestellungen interpretieren und können konkrete Fragestellungen abstrahieren.
- sind in der Lage, mathematische Formulierungen zu interpretieren.
- können die Korrektheit von Ansätzen, Lösungen und Ergebnissen zu beurteilen.

Sozialkompetenz
Die Studierenden
- sind in der Lage Zusammenhänge in Arbeitsgruppen zu erarbeiten und erworbenes Wissen weiterzugeben.
- sind in der Lage verschiedene Lernmethoden nach selbstgesetzter Priorität zu nutzen (Vorlesung, Gruppenarbeit, Einzelarbeit).
- können Ergebnisse und Ideen zielführend präsentieren.

Selbstkompetenz
Die Studierenden
- können komplexe Fragestellungen strukturiert bearbeiten und sich eigenständig mit Hilfe von Fachliteratur und Austausch in der Gruppe fehlendes Wissen aneignen.
- können gegebene und eigene Lösungsansätze kritisch hinterfragen.
- sind in der Lage, das eigene Vorgehen kritisch und konstruktiv zu reflektieren.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Signale und Systeme Signals and Systems Signale und Systeme Praktikum Signals and Systems Lab.
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2), Laborarbeit (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB07, MEB14 MEB27, MEB28
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung:	 90 h

Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	90 h 180 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Signale und Systeme** Signals and Systems	**Sem:** **SWS:**	**4** **4**
Lehrform:	Vorlesung, Rechnerübung am PC		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Christoph Haslach		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Grundlagen von linearen Systemen (zeitkontinuierlich und zeitdiskret) • Faltung, Korrelation • Abtast-Theorem • Grundprinzip der Transformationen, Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeitbereich und im Frequenzbereich • Fourier-Transformation, Fourier-Reihe, Laplace-Transformation, Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast-Fourier-Transformation (FFT), z-Transformation, • Deterministische und nicht-deterministische Störungen • Rauschen und Zufallsprozesse • Lineare und nicht-lineare Verzerrungen • Störungskompensation • Digitale Signalverarbeitung mit Python, MATLAB		
Literatur:	Frey, Bossert: Signal- und Systemtheorie. Vieweg-Teubner, 2008. Beucher, O.: Signale und Systeme: Theorie, Simulation, Anwendung: Eine beispielorientierte Einführung mit MATLAB. Springer, 2011 Fliege, N.: Systemtheorie, B.G.Teubner Stuttgart.		
Skripte/Medien:	Skript/Vortragsfolien, Übungsaufgaben auf Moodle		

Lehrveranstaltung:	**Signale und Systeme Praktikum** Signals and Systems Lab.	**Sem:** **SWS:**	**4** **2**
Lehrform:	Praktikum		
Dozentin:	Prof. Dr.-Ing. Christoph Haslach		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Implementierung und Darstellungen von Inhalten der Vorlesung in Matlab / Python • Modellierung und Systemsimulation mit Python oder Matlab • Dokumentation der Ergebnisse in Latex		
Literatur:	Siehe Vorlesung Signale und Systeme		
Skripte/Medien:	Aufgabenbeschreibungen und Simulations-Vorlagen		

Modultitel:	**Praktisches Studiensemester** Practical Internship	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**5** **0** **26**
Modulnummer:	**MEB24**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. Stefan Mack**		

Qualifikationsziel des Moduls:

Fachkompetenz
- Die Studierenden beherrschen die Nutzung von Jobbörsen und kennen den Ablauf von Bewerbungsprozessen.
- haben eine Übersicht über die wichtigsten Strukturen und Arbeitsabläufe in Unternehmen, kennen Bewertungsvarianten und Lösungsschemata im industriellen Umfeld.
- kennen die Standards des Wissenschaftlichen Arbeitens wie Objektivität, Nachvollziehbarkeit, Präzision, Systematik, kritische Reflexion und Zitierweise.

Methodenkompetenz
Die Studierenden
- sind in der Lage, Lösungswege effizient, systematisch und termingerecht innerhalb von Projektstrukturen in einem Team anzugehen.
- kennen unterschiedliche Methoden und Anwendungen zur Recherche gültiger Informationen, können diese bewerten und daraus die relevanten Informationen erhalten.
- sind in der Lage technische Inhalte in angemessener Form inhaltlich und formal korrekt zu dokumentieren und zu präsentieren (in deutscher wie in englischer Sprache): Sprachstil, Gliederung und Formatierung.

Sozialkompetenz
Die Studierenden
- integrieren sich in Firmenstrukturen und deren Prozessabläufe.
- kommunizieren und interagieren mit den Mitarbeitenden des Unternehmens.
- arbeiten in interaktiv agierenden Gruppenstrukturen an den einzelnen Aufgabenstellungen.
- lernen im internationalen Firmen-Umfeld neue Kulturen kennen und schätzen.
- kommunizieren, visualisieren und präsentieren situationsgerecht.

Selbstkompetenz
Die Studierenden
- sind in der Lage, eigenständig Firmenkontakte zu erarbeiten und sich selbst sicher darzustellen.
- steigern ihre Fähigkeit und Bereitschaft, eigenständig und verantwortlich auch im Unternehmensumfeld zu handeln.
- können ihre Arbeitsergebnisse und Einschätzungen im Team selbstsicher darstellen und begründen.

Fachgruppe:	Ingenieurwissenschaftliche Projekte
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II: Fachname III:	 Praktisches Studiensemester Practical Internship Wissenschaftliches Arbeiten I Scientific Approaches and Methods I Wissenschaftliches Arbeiten II Scientific Approaches and Methods II
Prüfung:	Projektarbeit (PA), Hausarbeit (HA), Leistungsnachweise (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	siehe Studien- und Prüfungsordnung -

Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 760 h 20 h 780 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote**:	Unbenotet

Lehrveranstaltung:	**Praktisches Studiensemester** Practical Internship	**Sem:** **SWS:**	**5** **0**
Lehrform:	Ingenieurrelevantes Arbeiten im industriellen Umfeld		
Dozent:	Prof. Dr. Stefan Mack		
Sprache:	Landessprache		
Inhalte:	• Die Studierenden lernen innerhalb dieser Praxisphase Industrieunternehmen und deren Abläufe „von innen“ kennen • Durch die Teilnahme an den industriellen Arbeitsmethoden sind sie vertraut mit den Arbeitsabläufen innerhalb der Unternehmen. Sie können industrielle Lösungen innerhalb eines Arbeitsteams selbstständig erarbeiten • Hoher Wert wird auf die internationale Ausrichtung dieser Praxisphase gelegt. Hierzu kann auf ein gut funktionierendes und sich ständig erweiterndes internationales Netzwerk von Firmen sowie Hochschulkooperationen zugegriffen werden		
Literatur:	C. Prevenzanos: Technisches Schreiben, Hanser Verlag		
Skripte/Medien:			

Modultitel:	**Wissenschaftliches Arbeiten I** Scientific Approaches and Methods I	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**5** **2** **2**
Modulnummer:	**MEB24a**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Debora Coll-Mayor**		

Qualifikationsziel des Moduls:

Fachkompetenz
- Die Studierenden beherrschen die Nutzung von Jobbörsen und kennen den Ablauf von Bewerbungsprozessen.
- haben eine Übersicht über die wichtigsten Strukturen und Arbeitsabläufe in Unternehmen, kennen Bewertungsvarianten und Lösungsschemata im industriellen Umfeld.
- kennen die Standards des Wissenschaftlichen Arbeitens wie Objektivität, Nachvollziehbarkeit, Präzision, Systematik, kritische Reflexion und Zitierweise.

Methodenkompetenz
Die Studierenden
- sind in der Lage, Lösungswege effizient, systematisch und termingerecht innerhalb von Projektstrukturen in einem Team anzugehen.
- kennen unterschiedliche Methoden und Anwendungen zur Recherche gültiger Informationen, können diese bewerten und daraus die relevanten Informationen erhalten.
- sind in der Lage technische Inhalte in angemessener Form inhaltlich und formal korrekt zu dokumentieren und zu präsentieren (in deutscher wie in englischer Sprache): Sprachstil, Gliederung und Formatierung.

Sozialkompetenz
Die Studierenden
- integrieren sich in Firmenstrukturen und deren Prozessabläufe.
- kommunizieren und interagieren mit den Mitarbeitenden des Unternehmens.
- arbeiten in interaktiv agierenden Gruppenstrukturen an den einzelnen Aufgabenstellungen.
- lernen im internationalen Firmen-Umfeld neue Kulturen kennen und schätzen.
- kommunizieren, visualisieren und präsentieren situationsgerecht.

Selbstkompetenz
Die Studierenden
- sind in der Lage, eigenständig Firmenkontakte zu erarbeiten und sich selbst sicher darzustellen.
- steigern ihre Fähigkeit und Bereitschaft, eigenständig und verantwortlich auch im Unternehmensumfeld zu handeln.
- können ihre Arbeitsergebnisse und Einschätzungen im Team selbstsicher darstellen und begründen.

Fachgruppe:	Ingenieurwissenschaftliche Projekte
Lehrveranstaltung: Fachname:	Wissenschaftliches Arbeiten I Scientific Approaches and Methods I
Prüfung:	Projektarbeit (PA), Hausarbeit (HA), Leistungsnachweise (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	siehe Studien- und Prüfungsordnung -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung:	30 h

Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	30 h 60 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote**:	Unbenotet

Lehrveranstaltung:	**Wissenschaftliches Arbeiten I** Scientific Approaches and Methods I	**Sem:** **SWS:**	**5** **2**
Lehrform:	Vorlesung, Gruppenarbeit, Diskussion, Präsentation		
Dozentin:	Prof. Dr.-Ing. Debora Coll-Mayor		
Sprache:	Englisch		
Inhalte:	• Studienaufenthalt in einem Forschungsumfeld oder Praktikum im Ausland: Organisation, Inhalte und Finanzierung • Standards des wissenschaftlichen Arbeitens wie Objektivität, Nachvollziehbarkeit, Präzision, Systematik, kritische Reflexion • Professionell recherchieren (Literatur, Patente, Internet) • Umgang mit Publikationen und Datenblättern in englischer Sprache • Präsentationen mit PowerPoint konzipieren, erstellen und präsentieren • Verfassen technischer Berichte: Formale Gestaltung, Sprache, Zitierweise, Strukturierung • Technische Inhalte in Berichten und Präsentationen im Team darstellen und verteidigen. • Technische Berichte und Präsentationen in englischer Sprache		
Literatur:	Hering, L.; Hering, H.: Technische Berichte, Vieweg		
Skripte/Medien:	Vorlesungsunterlagen		

Modultitel:	**Wissenschaftliches Arbeiten II** Scientific Approaches and Methods II	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**5** **2** **2**
Modulnummer:	**MEB24b**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Debora Coll-Mayor**		

Qualifikationsziel des Moduls:

Fachkompetenz
- Die Studierenden beherrschen die Nutzung von Jobbörsen und kennen den Ablauf von Bewerbungsprozessen.
- haben eine Übersicht über die wichtigsten Strukturen und Arbeitsabläufe in Unternehmen, kennen Bewertungsvarianten und Lösungsschemata im industriellen Umfeld.
- kennen die Standards des Wissenschaftlichen Arbeitens wie Objektivität, Nachvollziehbarkeit, Präzision, Systematik, kritische Reflexion und Zitierweise.

Methodenkompetenz
Die Studierenden
- sind in der Lage, Lösungswege effizient, systematisch und termingerecht innerhalb von Projektstrukturen in einem Team anzugehen.
- kennen unterschiedliche Methoden und Anwendungen zur Recherche gültiger Informationen, können diese bewerten und daraus die relevanten Informationen erhalten.
- sind in der Lage technische Inhalte in angemessener Form inhaltlich und formal korrekt zu dokumentieren und zu präsentieren (in deutscher wie in englischer Sprache): Sprachstil, Gliederung und Formatierung.

Sozialkompetenz
Die Studierenden
- integrieren sich in Firmenstrukturen und deren Prozessabläufe.
- kommunizieren und interagieren mit den Mitarbeitenden des Unternehmens.
- arbeiten in interaktiv agierenden Gruppenstrukturen an den einzelnen Aufgabenstellungen.
- lernen im internationalen Firmen-Umfeld neue Kulturen kennen und schätzen.
- kommunizieren, visualisieren und präsentieren situationsgerecht.

Selbstkompetenz
Die Studierenden
- sind in der Lage, eigenständig Firmenkontakte zu erarbeiten und sich selbst sicher darzustellen.
- steigern ihre Fähigkeit und Bereitschaft, eigenständig und verantwortlich auch im Unternehmensumfeld zu handeln.
- können ihre Arbeitsergebnisse und Einschätzungen im Team selbstsicher darstellen und begründen.

Fachgruppe:	Ingenieurwissenschaftliche Projekte
Lehrveranstaltung: Fachname:	Wissenschaftliches Arbeiten I Scientific Approaches and Methods I
Prüfung:	Projektarbeit (PA), Hausarbeit (HA), Leistungsnachweise (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	siehe Studien- und Prüfungsordnung -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung:	30 h

Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	30 h 60 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote**:	Unbenotet

I

Lehrveranstaltung:	**Wissenschaftliches Arbeiten II** Scientific Approaches and Methods II	**Sem:** **SWS:**	**5** **2**
Lehrform:	Vorlesung, Gruppenarbeit, Diskussion, Präsentation		
Dozentin:	Prof. Dr.-Ing. Debora Coll-Mayor		
Sprache:	Englisch		
Inhalte:	• Jobbörsen und Bewerbungsprozesse, Unternehmen in der Region Reutlingen • Bewerbungsschreiben, Bewerbungsvideos und Bewerbungsgespräche • Konzeption und Erstellen von Kurzvideos als Social Media Inhalte • Kreativitätstechniken • Nutzung von KI-Tools sowie deren rechtliche/ethische Grenzen • Literaturverwaltung • Datenanalyse und -interpretation • Peer Review und Feedback		
Literatur:	M. Karmasin, R. Ribing: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Facharbeit/VWA, Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen, Verlag utb. M. Luther: Das große Handbuch der Kreativitätsmethoden, Verlag managerSeminare.		
Skripte/Medien:	Vorlesungsunterlagen		

Modultitel:	**Betriebs- und Kommunikationssysteme** **Operating and Communication Systems**	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**6** **6** **7**
Modulnummer:	**MEB25**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Binder**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Betriebs- und Kommunikationssysteme die notwendigen Grundkenntnisse und Lösungskompetenzen für Aufgabenstellungen auf diesem Gebiet erworben. Insbesondere verfügen die Studierenden über Kenntnisse der grundlegenden Methoden der Systemprogrammierung in Linux und des Umgangs mit Kommunikationssystemen.

Nach Abschluss der Veranstaltung

Fachkompetenz
- kennen die Studierenden den Aufbau und die Architektur von Betriebssystemen (Monolithisch, Schichten, Microkernel).
- kennen sie Prozesse und Threads.
- kennen sie die Grundlagen von Scheduling.
- kennen sie Synchronisation und Deadlocks.
- kennen sie die Grundlagen von Echtzeitbetriebssystemen und die Grundlagen des Echtzeitschedulings.
- kennen sie Arbeitsspeicherverwaltung, insbesondere virtuellen Speicher.
- kennen sie den Umgang mit einer Linux-Shell (bash).
- kennen sie die wichtigsten Systemkommandos.
- kennen sie die wichtigsten Methoden der Systemprogrammierung in Linux.
- kennen sie die wesentlichen Konzepte der Kommunikation zwischen technischen Systemen.

Methodenkompetenz
- können die Studierenden beurteilen, welche Aufgaben mit einem Betriebssystem gelöst werden können.
- können sie ein geeignetes Betriebssystem für eine gegebene Aufgabenstellung auswählen.
- können sie Aufgaben aus dem Bereich der Betriebssysteme selbständig oder in Zusammenarbeit mit anderen lösen.
- können sie mit einer Linux-Shell (bash) arbeiten.
- können sie einfache Aufgaben der System-Programmierung in Linux lösen.
- können sie Kommunikationsprotokolle bezüglich der Anwendbarkeit sowie der technischen Randbedingungen evaluieren und nutzen.
- können sie ein heterogenes Kommunikationssystem aufbauen, konfigurieren und analysieren.

Selbstkompetenz
- können die Studierenden sich selbst in neue Themen aus den Themen Betriebs- und Kommunikationssysteme einarbeiten.
- können sie Wissen aufnehmen.
- haben sie Problemlösungskompetenzen erworben.

Sozialkompetenz
- nehmen die Studierenden sich als Gruppenmitglieder gegenseitig wahr und schätzen sich.
- sind sie in der Lage, vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften

Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II: Fachname III: Fachname IV:	 Betriebssysteme Operating Systems Betriebssysteme Praktikum Operating Systems Lab. Kommunikationssysteme Communication Systems Kommunikationssysteme Praktikum Communication Systems Lab.
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2), Laborarbeit (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB17, MEB18, MEB20 -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 90 h 120 h 210 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung Bewertung entsprechend den SWS im Verhältnis 1:1

Lehrveranstaltung:	**Betriebssysteme** Operating Systems	**Sem:** **SWS:**	**6** **2**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Binder		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Arten und Architekturen von Betriebssystemen • Prozesse und Threads • Prozesse unter Linux • Synchronisation und Deadlocks • Synchronisation unter Linux (Semaphores, Shared Memory) • Echtzeit • Arbeitsspeicherverwaltung (Virtueller Speicher)		
Literatur:	Tanenbaum, Andrew, Bos, Herbert: Moderne Betriebssysteme. Pearson, Education 2016 Brause, Rüdiger: Betriebssysteme: Grundlagen und Konzepte. Springer, 2017 Mandl, Peter: Grundkurs Betriebssysteme. Springer, 2020 Glatz, Eduard: Betriebssysteme. Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung. dpunkt, 2019		
Skripte/Medien:	Vorlesungsfolien und Übungsaufgaben auf Moodle		

Lehrveranstaltung:	**Betriebssysteme Praktikum** Operating Systems Lab.	**Sem:** **SWS:**	**6** **1**
Lehrform:	Praktikum		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Binder		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Linux-Shell (bash) • Prozesse • Synchronisation		
Literatur:	Vogt, Carsten: Nebenläufige Programmierung: Ein Arbeitsbuch mit UNIX/Linux und Java. Hanser, 2012 Ehses, Erich, Köhler, Lutz, Riemer, Petra, Stenzel, Horst, und Victor, Frank: Systemprogrammierung in UNIX / Linux: Grundlegende Betriebssystemkonzepte und praxisorientierte Anwendungen. Vieweg + Teuber, 2011 Gräfe, Martin: C und LINUX: Die Möglichkeiten des Betriebssystems mit eigenen Programmen nutzen. Hanser, 2010		
Skripte/Medien:	Praktikumsaufgaben auf Moodle		

Lehrveranstaltung:	**Kommunikationssysteme** Communication Systems	**Sem:** **SWS:**	**3** **2**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Zenner		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• ISO/OSI-Modell • TCP/IP-Modell • Übertragungsmedien • Modulation, Multiplexing • Buszugriff • Codes • Netzwerk • Applikationsprotokolle • Feldbusse		
Literatur:	Bernd Reißenweber: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation, 3. Auflage, Oldenbourg Industrieverlag, (2009) Kristof Obermann u. a.: Datennetztechnologie für Next Generation Networks, 2.Auflage, Springer Vieweg Verlag, (2012)		
Skripte/Medien:	Folien		

Lehrveranstaltung:	**Kommunikationssysteme Praktikum** Communication Systems Lab.	**Sem:** **SWS:**	**6** **1**
Lehrform:	Praktikum		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Zenner		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Implementierung und Analyse eines Modbus-http-Gateways • Implementierung eines SMB-Zugriffs auf das Gateway • Modbus, http, Router, Switch, SMB, Wireshark, Netzwerksniffer		
Literatur:	siehe Vorlesung		
Skripte/Medien:	Versuchsbeschreibungen		

Modultitel:	**Künstliche Intelligenz** Artificial Intelligence	**Sem:** **SWS:** **ECTS**	**6** **3** **4**
Modulnummer:	**MEB26**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. rer. nat. Matthias Rätsch**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Fachkompetenz

Die Studierenden

- kennen Grundlagen der Künstliche Intelligenz mit Definitionen und Voraussetzungen (KI, Turing Test, World Knowledge), Einteilungen (Supervised/Unsupervised/Self/Semi-Supervised, Transfer Learning; schwache, starke vs. Superintelligenz) und Anwendungsfeldern (Detection, Localization, Klassifikation, Segmentation, Recognition, Retrieval, Anomaly Detection, Prediction, Maintenance, CV/NLP).
- kennen KI-Hardware (GPU, Großrechner, Cloud Computing (bwGrid), AI-on-the-Edge (VPU/NPU/…): Edge Computing; Mikroprozessoren.
- kennen Grundlagen des Data Minings (Dataanalysis, Big Data), deren Grundlagen und Ziele (Datenerfassung und -speicherung, Knowledge Discovery, Information Retrieval), mathematische Grundlagen (Vektoralgebra, Assoziationsanalyse, Korrelation von Daten, Varianz, Standardabweichung, Gaußverteilung; Regressionsanalyse, Hauptachsentransformation (PCA), Clusteranalyse (k-Means), Zeitreihenanalyse), sowie Grundlagen zur Datensicherheit, -schutz und Verantwortung.
- kennen Grundlagen zu Lernverfahren, wie SSE, Entscheidungsbäume (Entropy, Information Gain, AdaBoost, Random Forest), Neuronale Netze (Perceptron, Layer, Backpropagation), SVM (Linear/Non-linear, Kernel Trick) und CNNs.
- kennen KI-Anwendungen in der Umwelterkennung, Lokalisierung, CNN-SLAM; HMI/HRI, Grasping, Face Analysis, Deep Fakes; LLMs, Chatbots, u.a.
- kennen Anwendungen bei lokalen und globalen Industrie-Partnern, wie bei Bosch, Daimler, Festo und im Cyber Valley.
- kennen die Historie, Gegenwart und Zukunft der KI, sowie Fragestellungen der AI-Ethics, wie erste intelligente Systeme (Zuse, ELISA), Deep Blue, Exponentielles Wachstum, „Rabbit Hole Effect“, Moor, AMA/Trolley Problem, Singularität/Transhumanität in Fiction/Wiss./Industrie/Arbeit, gesellschaftliche Auswirkungen, sowie Risiken/Chancen.

Methodenkompetenz

Die Studierenden

- können einfache KI-Systeme aufbauen, die benötigte Hardware auswählen und optimieren.
- können Big Data analysieren.
- können Merkmale extrahieren und zw. Merkmalsräumen transformieren.
- können klassische und aktuelle Klassifikatoren trainieren, deren Fehlerrate analysieren und sie optimieren.
- können Tools und Applikationen zur Klassifizierung, Segmentierung, und Mensch-Maschine-Interaktion, wie LLMs oder Chatbots anwenden und weiterentwickeln.
- können KI-Systeme in praktischen Projekten mit industriellen oder Forschungspartnern umsetzen.

Sozialkompetenz

Die Studierenden

- können in einem Team an einem KI-Projekt arbeiten.
- können Ergebnisse und Erkenntnisse klar untereinander kommunizieren, präsentieren und dokumentieren.

Selbstkompetenz

Die Studierenden

- können selbständig, zielgerichtet, exakt und ausdauernd arbeiten.
- sind in der Lage, ihre eigenen Ergebnisse kritisch zu bewerten und anzupassen.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften

Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Künstliche Intelligenz Artificial Intelligence Künstliche Intelligenz Praktikum Artificial Intelligence Lab.
Prüfung:	Continuous Assessment (CA)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB18 -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 45 h 75 h 120 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Künstliche Intelligenz** Artificial Intelligence	**Semester:** **SWS:**	**6** **2**
Lehrform:	Vorlesung, Rechnerübung am PC		
Dozent:	Prof. Dr. rer. rer. Matthias Rätsch		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Grundlagen der Künstliche Intelligenz • Definition und Voraussetzungen: KI, Turing Test, World Knowledge • Aufbau KI-System: Datenerfassung, Übertragung, Merkmalsextraktion, Featurespace Transformation, Klassifikator (linear/ non-linear), Fehlerauswertung (Ground Truth, FAR/FRR, lineare separable, ROC/DET, AuC, IoU, Rank Graph) • Einteilung Supervised/Unsupervised/Self/Semi-Supervised, Anomaly Detection, Reinforcement Learning, Transfer Learning, schwache, starke vs. Superintelligenz • Anwendungsfelder: Detection, Localization, Klassifikation, Segmentation, Recognition, Retrieval, Anomaly Detection, Prediction, Maintenance, CV/NLP • Hardware: GPU, Großrechner, Cloud Computing (bwGrid), AI-on-the-Edge (VPU/NPU/…), Edge Computing, Mikroprozessoren • Data Mining (Dataanalysis, Big Data): • Grundlagen und Ziele: Datenerfassung und -speicherung, Knowledge Discovery, Information Retrieval • mathematische Grundlagen: Vektoralgebra, Assoziationsanalyse (Korrelation von Daten, Varianz, Standardabweichung), Gaußverteilung; Regressionsanalyse, Hauptachsentransformation (PCA), Clusteranalyse (k-Means), Zeitreihenanalyse • Datensicherheit, -schutz und Verantwortung • Lernverfahren: SSE, Entscheidungsbäume (Entropy, Information Gain, AdaBoost, Random Forest), Neuronale Netze (Perceptron, Layer, Backpropagation), SVM (Linear/Nonlinear, Kernel Trick), CNN • Applications: Umwelterkennung, Lokalisierung, CNN-SLAM, HMI/HRI (OpenPose/YOLO in OpenCV), Grasping, Face Analysis, Deep Fakes, LLMs, Chatbots, • lokale und globale Industrie Partner: Bosch, Daimler, Festo, Cyber Valley • Historie, Gegenwart und Zukunft der KI, AI-Ethics: erste intelligente Systeme (Zuse, ELISA), Deep Blue, Exponentielles Wachstum, „Rabbit Hole Effect“, Moor, AMA/Trolley Problem, Singularität/Transhumanität in Fiction/Wissenschaft/Industrie/Arbeit, gesellschaftliche Auswirkungen, Risiken/Chancen		
Literatur:	Corke, P.: Robotics, Vision and Control. Springer, Berlin Bishop, C.M.: Pattern Recognition and Machine Learning Kishore Ayyadevara, Modern Computer Vision with PyTorch: Explore deep learning concepts… Thomas Wagner: Robokratie - Google, das Silicon Valley und der Mensch als Auslaufmodell Kurzweil, Ray: Menschheit 2.0 - Die Singularität naht Kling, Marc-Uwe, QualityLand 1 und 2 Weiterführende, kontextbezogene Literaturhinweise in den Vorlesungsskripten		
Skripte/Medien:	Skript in elektronischer Form, Testfragen, Übungsaufgaben		

Lehrveranstaltung:	**Künstliche Intelligenz Praktikum** Artificial Intelligence Lab.	**Sem:** **SWS:**	**6** **1**
Lehrform:	Praktikum		
Dozent:	Prof. Dr. rer. rer. Matthias Rätsch		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Praktikums- und Projektaufgaben • zum Aufbau von KI-Systemen • zur Dataanalysis, Data Mining, Big Data, Feature Extraktion, Fehleranalyse • zur Klassifikation, Segmentierung • zum Deep Learning (SSE, DTree, AdaBoost, NN, CNNs, GANs, AI-Ethics)		
Literatur:	Corke, P.: Robotics, Vision and Control. Springer, Berlin Bishop, C.M.: Pattern Recognition and Machine Learning Kishore Ayyadevara, Modern Computer Vision with PyTorch: Explore deep learning concepts… Thomas Wagner: Robokratie - Google, das Silicon Valley und der Mensch als Auslaufmodell Kurzweil, Ray: Menschheit 2.0 - Die Singularität naht Kling, Marc-Uwe, QualityLand 1 und 2		
Skripte/Medien:	Moodle Aufgaben, Jupyter Notebooks und Python Scripts		

Modultitel:	**Elektrische Antriebe und Leistungselektronik** Electrical Drives and Power Electronics	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**6** **6** **7**
Modulnummer:	**MEB27**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Gernot Schullerus**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Fachkompetenz

Die Studierenden

- kennen den Aufbau und die Funktion elektrischer Antriebssysteme bestehend aus dem elektrischen Antrieb selbst und dem Stellglied als Komponente der Leistungselektronik.
- kennen den Aufbau, die Funktion und das Betriebsverhalten von Gleichstrommaschinen, Asynchronmaschinen und Schrittmotoren und können das Verhalten dieser Maschinen anhand der Maschinenparameter und Drehzahl-Drehmomentkennlinien beurteilen.
- können einfache Steuerverfahren für diese Maschinen entwickeln und umsetzen.
- können einfache Bewegungsprofile projektieren und für eine gegebene Antriebsaufgabe einen Motor sowie ein Getriebe auswählen.
- kennen den Aufbau leistungselektronischer Baugruppen wie DC/DC-Wandler und einfache Stromrichterschaltungen und sind in der Lage eine solche Schaltung zu dimensionieren und in der Simulation zu untersuchen.
- kennen die Auswirkung realer Bauelemente auf das Verhalten einer Schaltung der Leistungselektronik.

Methodenkompetenz

Die Studierenden

- können Messungen an elektrischen Antriebssystemen und leistungselektronischen Baugruppen planen, durchführen, beurteilen und die Ergebnisse in einem Bericht angemessen dokumentieren.
- kennen Methoden zur Lösung antriebstechnischer Aufgaben.
- können einen einfachen Wandler aufbauen, testen und diesen Entwicklungsprozess dokumentieren.
- sind in der Lage, Lösungen strukturiert zu erarbeiten.
- können Ergebnisse ihrer Berechnungen und Messungen strukturiert in einem Bericht dokumentieren.

Sozialkompetenz

Die Studierenden

- organisieren sich zur Vorbereitung von Laboraufgaben effektiv in Gruppen. Sie entscheiden sich für eine geeignete Kommunikation.
- sind in der Lage, Wissen aufzunehmen und vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben.
- nehmen sich als Gruppenmitglieder gegenseitig wahr und schätzen sich.

Selbstkompetenz

Die Studierenden

- sind in der Lage, strukturierte Herangehensweisen an die gestellten Herausforderungen zu entwickeln und umzusetzen.
- nutzen das Erleben und Bewusstmachen des eigenen Könnens zur Steigerung des Selbstbewusstseins und zu einem sicheren Auftreten.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften

Lehrveranstaltungen:	
Fachname I:	Elektrische Antriebe Electrical Drives
Fachname II:	Elektrische Antriebe Praktikum Electrical Drives Lab.
Fachname III:	Leistungselektronik

Fachname IV:	Power Electronics Leistungselektronik Praktikum Power Electronics Lab.
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2), Laborarbeit (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB14, MEB21, MEB23 -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 90 h 120 h 210 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung Bewertung entsprechend den SWS im Verhältnis 1:1

Lehrveranstaltung:	**Elektrische Antriebe** Electrical Drives	**Sem:** **SWS:**	**6** **2**
Lehrform:	Vorlesung im Inverted Classroom-Format		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Gernot Schullerus		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Physikalische Grundlagen • Normen • Aufbau, Funktionsweise, Betriebsverhalten elektrischer Maschinen • Gleichstrommaschine • Drehfeldmaschinen • Bürstenlose Gleichstromantriebe • Schrittmotoren • Weitere Antriebstypen • Auslegung elektrischer Antriebssysteme		
Literatur:	Fischer, Rolf und Eugen Nolle: Elektrische Maschinen: Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten. Hanser, München, 18. Auflage, 2022 Krishnan, R.: Permanent magnet synchronous and brushless DC motor drives. CRC Press/Taylor & Francis, Boca Raton, 2010 Müller, Germar und Bernd Ponick: Grundlagen elektrischer Maschinen. VCH Verlag, Weinheim, 10. Auflage, 2014 Schröder, Dierk und Ralph Kennel: Elektrische Antriebe – Grundlagen. Springer, Berlin, 7. Auflage, 2021 Spring, Eckhard: Elektrische Maschinen. Springer Verlag, Berlin and Heidelberg, 3. Auflage, 2009 Amrhein, Wolfgang und Carsten Fräger (Herausgeber): Handbuch elektrische Kleinantriebe. De Gruyter Oldenbourg, Berlin, 5. Auflage, 2022		
Skripte/Medien:	Skript, Vorlesungsfolien, Lerninhalte auf E-Learning Lernplattform Moodle Simulationsmodelle in Matlab		

Lehrveranstaltung:	**Elektrische Antriebe Praktikum** Electrical Drives Lab	**Sem:** **SWS:**	**6** **1**
Lehrform:	Praktikum		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Gernot Schullerus		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Berechnungen, Messungen und Motorsteuerung im Rahmen vorbereiteter Versuche: • Frequenzumrichter mit Asynchronmaschine • Gleichstrommaschine • Bürstenloser Gleichstrommotor • Schrittmotor		
Literatur:	Siehe Vorlesung Elektrische Antriebe		
Skripte/Medien:	Siehe Vorlesung Elektrische Antriebe		

Lehrveranstaltung:	**Leistungselektronik** Power Electronics	Sem: SWS:	3 2
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Burkhard Ulrich		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Einführung Leistungselektronik • Grundlagen • DC/DC Wandler – Nichtisolierte Grundschaltungen • DC/AC Wandler – Wechselrichter auf Basis von Halbbrückenzweigen • AC/DC Wandler – Diodengleichrichter und Leistungsfaktorkorrektur		
Literatur:	Erickson, Robert W. und Maksimović, Dragan: Fundamentals of Power Electronics. Springer Verlag, 3. Auflage, 2020 Mohan, Ned und Raju, Siddharth: Power Electronics, A First Course. Simulations and Laboratory Implementations. Wiley 2023 Specovius, Joachim: Grundkurs Leistungselektronik. Bauelemente, Schaltungen und Systeme. Springer Vieweg, 10. Auflage, 2020 Probst, Uwe: Leistungselektronik für Bachelors Grundlagen und praktische Anwendungen. Carl Hanser Verlag, 5. Auflage, 2022		
Skripte/Medien:	Vorlesungsfolien, Lerninhalte auf E-Learning Lernplattform Moodle		

Lehrveranstaltung:	**Leistungselektronik Praktikum** Power Electronics Lab.	**Sem:** **SWS:**	**6** **1**
Lehrform:	Praktikum		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Burkhard Ulrich		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Entwurf, Aufbau und Inbetriebnahme einer einfachen leistungselektronischen Schaltung (z.B. DC/DC Wandler) • Auswahl einer leistungselektronischen Schaltung auf Basis einer gegebenen Anforderungsspezifikation • Berechnung und Simulation einer idealen Schaltung • Auswahl und Dimensionierung der Bauelemente • Erstellung eines Schaltplans und Leiterplattenlayouts • Bestückung und Inbetriebnahme der Schaltung • Dokumentation von Entwicklung und Inbetriebnahme		
Literatur:	Siehe Vorlesung		
Skripte/Medien:	Anforderungsspezifikation, Lerninhalte auf E-Learning Lernplattform Moodle		

Modultitel:	**Regelungstechnik** Feedback Control	**Sem:** **SWS:** **ECTS**	**6** **6** **6**
Modulnummer:	**MEB28**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Antonio Notholt**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Fachkompetenz

Die Studierenden

- kennen die Grundbegriffe und Funktionsweise von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Regelkreisen und sind in der Lage, einfache einschleifige, lineare Regelkreise auch mit Hilfe moderner RT-Entwicklungsumgebungen zu entwerfen, zu simulieren und zu analysieren.
- haben Kenntnisse und Fähigkeiten, Konzepte und eigene Ideen der Regelungstechnik und der Modellbildung von SISO Systeme im kontinuierlichen und diskreten Bereich zu analysieren und zu bewerten. Sie sind mit der Methodik der linearen (Laplace-) und zeitdiskreten (z-) Transformation geübt und in der Lage, Systeme zu modellieren und zu simulieren.

Methodenkompetenz

Die Studierenden

- können abstrakte Fragestellungen interpretieren und können konkrete Fragestellungen abstrahieren.
- sind in der Lage, mathematische Formulierungen zu interpretieren.
- können die Korrektheit von Ansätzen, Lösungen und Ergebnissen zu beurteilen.

Sozialkompetenz

Die Studierenden

- sind in der Lage, Zusammenhänge in Arbeitsgruppen zu erarbeiten und erworbenes Wissen weiterzugeben.
- sind in der Lage, verschiedene Lernmethoden nach selbstgesetzter Priorität zu nutzen (Vorlesung, Gruppenarbeit, Einzelarbeit).
- können Ergebnisse und Ideen zielführend präsentieren.

Selbstkompetenz

Die Studierenden

- können komplexe Fragestellungen strukturiert bearbeiten und sich eigenständig mit Hilfe von Fachliteratur und Austausch in der Gruppe fehlendes Wissen aneignen.
- können gegebene und eigene Lösungsansätze kritisch hinterfragen.
- sind in der Lage, das eigene Vorgehen kritisch und konstruktiv zu reflektieren.
- können Ergebnisse und Ideen zielführend präsentieren.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Regelungstechnik Feedback Control Regelungstechnik Praktikum Feedback Control Lab
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2), Laborarbeit (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB13, MEB16, MEB23 -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung & Übung:	 90 h

Anwesenheiten im Labor Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	90 h 180 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Regelungstechnik** Feedback Control	**Sem:** **SWS:**	**6** **4**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierter Rechnerübung		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Antonio Notholt		
Sprache:	Englisch und Deutsch		
Inhalte:	• Einführung in die Regelungstechnik und Begriffe • Übertragungsverhalten und Modellbildung • Modellbildung mechatronische Systeme • Modellbildung mittels Simulationstools • Einführung zur Analyse der Übertragungsverhalten • Typische Übertragungsfunktionen • Der Entwicklungsprozess eines Produktes • Einführung in PID-Reglerentwurf und Dimensionierung • Praktische Ermittlung der Regelgüte • Reglerauslegung mittels Wurzelortskurven • Empirische Methoden zur Reglerauslegung • Die digitale Revolution • Übungen zu Themen der Grundlagen Digitaltechnik • Abtastverhalten und -effekte • Modellbildung im diskreten Bereich, die Z-Transformation • Modellbildung mittels MATLAB-Simulink • Digitale Filter • Auslegung digitaler Regler • Modellbasierte-Entwicklung • Fortgeschrittene Reglerstrukturen: Kaskadenregler und Vorsteuerung • Deadbeat-Regler • Nichtlineare Regler: adaptive Regler		
Literatur:	Lunze, Jan. Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. Springer Vieweg Verlag Lunze, Jan. Regelungstechnik 2, Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung. Springer Vieweg Verlag		
Skripte/Medien:	Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien		

Lehrveranstaltung:	**Regelungstechnik Praktikum** Feedback Control Lab.	**Sem:** **SWS:**	**6** **2**
Lehrform:	Praktikum		
Dozentin:	Prof. Dr.-Ing. Antonio Notholt		
Sprache:	Englisch		
Inhalte:	• Regelung einer DC-Maschine: Einstellmethoden nach Chien, Hrones und Reswick • Regelung einer thermischen Strecke: Einstellmethoden nach Ziegler und Nichols • Simulation einer digitalen Regelung • Regelung des Schwebeball-Versuch: Online-Parameter Tuning mithilfe des Verfahrens nach Ziegler-Nichols		
Literatur:			
Skripte/Medien:	Eigene Praktikumsversuchsanleitungen		

Modultitel:	**Robotersysteme** Robotics	**Sem:** **SWS:** **ECTS**	**6** **6** **7**
Modulnummer:	**MEB29**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Arnd Buschhaus**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls „Robotersysteme“ die notwendigen Grundkenntnisse und Lösungskompetenzen für Aufgabenstellungen im Bereich der industriellen Robotik. Insbesondere verfügen die Studierenden über Kenntnisse bzgl. des Aufbaus und der Anwendung von Industrierobotern. Im Weiteren sind Sie in der Lage typische Automatisierungsaufgaben mit Industrierobotern praktisch umzusetzen.

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über folgende Kompetenzen:

Fachkompetenz
- Die Studierenden können Serviceroboter und Industrieroboter voneinander abgrenzen.
- Sie kennen Industrieroboter als besonderes leistungsfähige Handhabungseinrichtungen im Bereich der Fertigungstechnik.
- Sie kennen die unterschiedlichen Industrierobotertypen und deren spezifische Eigenschaften.
- Sie kennen die Roboterkenngrößen gemäß Norm.
- Den Studierenden ist der Aufbau von Industrierobotern mit allen relevanten Komponenten und deren Funktionen vertraut.
- Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Robotersteuerung und -regelung und die unterschiedlichen Programmierparadigmen.
- Sie kennen die mathematischen Grundlagen bzgl. Koordinatentransformation, direkter Kinematik und inverser Kinematik.
- Sie kennen die relevanten Ausprägungsformen von Endeffektoren im Hinblick auf Greifsysteme und Prozesswerkzeuge.
- Die wesentlichen rechtlichen und normativen Hintergründe sind den Studierenden bekannt.
- Die Studierenden kennen die Relevanz der Sicherheitstechnik im robotischen Bereich.

Methodenkompetenz
- Die Studierenden können abhängig von einer gegebenen Arbeitsaufgabe einen potentiell geeigneten Industrieroboter auswählen.
- Sie können gegebene Posen im Raum mittels Ortsvektoren ausgehend von unterschiedlichen Koordinatensystemen beschreiben („Passive Transformationen“).
- Sie können bei gegebener Kinematik und Einstellwinkeln bzw. -wegen der Achsen mathematisch die Pose des Endeffektors im Raum beschreiben.
- Sie können die inverse Kinematik für einfache Roboter lösen.
- Sie können die Eignung verschiedenster Endeffektoren für Handhabungs- und Prozessaufgaben bewerten.
- Sie können für eine gegebene Roboterzelle eine Risikobeurteilung durchführen.
- Sie sind in der Lage Automatisierungsaufgaben unter Zuhilfenahme verschiedener Robotertypen mit Prozessperipherie sowie unterschiedlicher Robotersteuerungen zu lösen.
- Sie können unterschiedliche Robotertypen diverser Roboterhersteller programmieren.
- Sie sind in der Lage 3D-Simulationen von Robotersystemen durchzuführen.

Selbstkompetenz
- Die Studierenden können sich selbst in neue Themen aus dem Bereich der industriellen Robotik einarbeiten.
- Sie können Wissen aufnehmen und für ausgewählte Bereich dieses Wissen auch an Kursmitglieder vermitteln („Inverted Classroom“).
- Sie erwerben Problemlösungskompetenzen.

Sozialkompetenz
- Die Studierenden können innerhalb von Kleingruppen vorgegebene Aufgaben selbstständig lösen.

• Sie nehmen sich als Gruppenmitglieder gegenseitig wahr und schätzen sich. • Sie steuern und reflektieren ihre eigenen Lernprozesse. • Sie sind in der Lage, vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben.	
Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften
Lehrveranstaltungen: Fachname I: Fachname II:	 Robotersysteme Robotics Robotersysteme Praktikum Robotics Lab.
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2), Laborarbeit (L)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB07, MEB16, MEB17 -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 90 h 120 h 210 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Robotersysteme** Robotics	**Sem:** **SWS:**	**6** **4**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Arnd Buschhaus		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Einführung: Historie, Abgrenzung und Relevanz von Industrierobotern • Kinematik und Bauformen 1 • Bauformen 2 und Kenngrößen • Systemkomponenten 1: Komponenten und Antriebe • Systemkomponenten 2: Getriebe, Sensorik, Robotersteuerung • Bewegung, Programmierung und Bahnplanung • Mathematik von Robotern 1: Koordinatentransformation • Mathematik von Robotern 2: Vorwärtstransformation • Mathematik von Robotern 3: Inverse Kinematik • Peripherie 1: Endeffektoren und Greifsysteme • Peripherie 2: Applikationen und Applikationsanalyse • Einsatzaspekte: Rechtsgrundlagen, Sicherheit, Integration • Beiträge aus der Praxis: Firmenbeiträge • Mensch-Roboter-Kollaboration • Konsolidierung		
Literatur:	Stefan Hesse: Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung. Hanser, 2016 Stefan Hesse: Robotergreifer: Funktion, Gestaltung und Anwendung industrieller Greiftechnik. Hanser, 2005 Wolfgang Weber: Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung. Hanser, 2019 Bruno Siciliano: Springer Handbook of Robotics. Springer, 2017 Gunther Reinhart et. Al.: „Industrieroboter: Planung – Integration – Trends. Ein Leitfaden für KMU. Vogel Verlag, 2018 Normen, u.a. ISO 10218-1, ISO 10218-2, ISO/TS 15066, VDI 2861-2, DIN EN ISO 9283		
Skripte/Medien:	Arnd Buschhaus, Skript Robotersysteme, semesterweise aktualisiert, das über Moodle bezogen werden kann Übungsaufgaben zu den Einheiten Anschauungsobjekte und Videobeispiele Kontextbezogene Laborbesuche		

Lehrveranstaltung:	**Robotersysteme Praktikum** Robotics Lab.	**Sem:** **SWS:**	**6** **2**
Lehrform:	Praktikum (~ 80 % Präsenzpraktikum und ~ 20 % E-Learning-Praktikum über das Internet an den realen Industrierobotern des Roboter- und Telematik-Labors)		
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Arnd Buschhaus, Manuel Haist, M.Sc.		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Präsenzversuche: - Bedienung und Programmierung von Knickarmrobotern, SCARA-Robotern, Parallelkinematiken und Portalsystemen sowohl in der den Roboterzellen als auch an deren digitalen Abbildern. Eingesetzt werden hierbei unter anderem Roboter der Firmen KUKA, UR, FANUC, Manz, Stäubli, Mitsubishi, Neura Robotics und weitere - Lösen charakteristischer Handhabungsaufgaben mittels mechanischer und pneumatischer Greifsysteme - Messung von Leistungskenngrößen der Robotermechaniken sowie der Robotersteuerungen - Einsatz unterschiedlicher Koordinatensysteme und Bewegungsarten • Fernversuche über das Internet: - Analyse des Bewegungs- und Dynamikverhaltens eines Knickarmroboters im Achsraum und im kartesischen Raum - Untersuchung des Genauigkeitsverhaltens eines Industrieroboters - Bedienung, Fernsteuerung, grafische sowie textuelle Programmierung eines servopneumatischen Handling-Roboters - Ablaufoptimierung und Analyse einer charakteristischen robotischen Montageanwendung		
Literatur:	Entsprechend Vorlesung Robotersysteme		
Skripte/Medien:	Präsenzversuche*:* Versuchsanleitungen, welche digital über Moodle beziehbar sind Fernversuche über das Internet: Sämtliche Unterlagen, Versuchsanleitungen, Software für Fernzugriff und Fernsteuerung i n elektronischer Form unter VVL Reutlingen sowie in Moodle		

Modultitel:	**Independent Studies** Independent Studies	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**7** **2**
Modulnummer:	**MEB30**		
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Antonio Notholt		

Qualifikationsziel des Moduls:

Fachkompetenz
Die Studierenden
- erlangen Erfahrung in einem Thema aus Lehre, Laboraufbau, Verwaltung oder Marketing.

Methodenkompetenz
Die Studierenden
- arbeiten selbstständig an einem Thema aus Lehre, Laboraufbau, Verwaltung oder Marketing.

Sozialkompetenz
Die Studierenden
- erleben ihre Wirkung auf andere Studierende oder Außenstehende.

Selbstkompetenz
Die Studierenden
- entwickeln ein Gefühl für selbstständiges und eigenverantwortliches Arbeiten.

Fachgruppe:	Fachübergreifende Inhalte
Lehrveranstaltung: Fachname:	
Prüfung:	
Voraussetzungen: **Voraussetzung für**:	- -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 60 h 60 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Unbenotet

Modultitel:	**Bachelor-Abschlussarbeit** Bachelor-Thesis	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**7** **0** **14**
Modulnummer:	**MEB31**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Antonio Notholt**		

Qualifikationsziel des Moduls:

Fachkompetenz
Die Studierenden
- sind in der Lage, sich selbständig fundiertes Wissen in den relevanten technischen Disziplinen anzueignen, dieses Wissen anzuwenden und weiterzuentwickeln.

Methodenkompetenz
Die Studierenden
- haben Kenntnisse über den Einsatz spezifischer Techniken und Werkzeuge, die für die Forschung und Analyse in der Mechatronik erforderlich sind.

Sozialkompetenz
Die Studierenden
- können mit Betreuern, Kollegen und möglicherweise Industriepartnern zusammenarbeiten.
- haben eine adäquate Kommunikationsfähigkeit und Teamarbeit sowie Selbstorganisation.

Selbstkompetenz
Die Studierenden
- haben die Fähigkeit zur Selbstorganisation, Motivation und Reflexion über den eigenen Lern- und Arbeitsprozess.

Fachgruppe:	Ingenieurwissenschaftliche Projekte
Lehrveranstaltung: Fachname I: Fachname II:	 Bachelor-Thesis Bachelor-Thesis Kolloquium Bachelor-Abschlussarbeit Bachelor-Thesis Presentation
Prüfung:	Bachelor-Thesis, Referat
Voraussetzungen: Voraussetzung für:	MEB24, mindestens 165 ECTS Punkte und alle Prüfungsleistungen der ersten vier Semester -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 210 h 210 h 420 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Pflicht
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Bachelor-Abschlussarbeit** Bachelor-Thesis	Sem: SWS:	7 0
Lehrform:	Praktische Arbeit in der Hochschule oder einem Unternehmen		
Dozenten:	Alle Professorinnen und Professoren der Fakultät		
Sprache:	Deutsch/Englisch		
Inhalte:	• Fragestellung • Lösungssuche • Implikationen • Umsetzung • Verantwortung • Dokumentation		
Literatur:	-		
Skripte/Medien:	-		

Lehrveranstaltung:	**Kolloquium Bachelor-Abschlussarbeit** Presentation Bachelor-Thesis	**Sem:** **SWS:**	**7** **0**
Lehrform:	Projektarbeit		
Dozenten:	Alle Professorinnen und Professoren der Fakultät		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Fragestellung, Lösungssuche, Implikationen, Umsetzung, Verantwortung, Dokumentation		
Literatur:	-		
Skripte/Medien:	-		

Wahlfächer

Modultitel:	**Ausgewählte Themen der Ingenieurmathematik** Special Topics in Engineering Mathematics	**Sem:** **SWS:** **ECTS**	**7** **2** **3**
Modulnummer:	**MEBW01**		
Modulbeauftragter	**Prof. Dr. rer. nat. Christian Höfert**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Nach Abschluss der Veranstaltung:

Fachkompetenz
- kennen die Studierenden, die in der Vorlesung behandelten mathematischen Definitionen und verstehen die Konzepte, Modelle und Verfahren
- können sie in technischen Aufgabenstellungen die entsprechenden mathematischen Modelle erkennen und gesuchte Größen mit geeigneten Berechnungsverfahren bestimmen.
- haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse ausgewählter mathematischer Themen.

Methodenkompetenz
- kennen sie Lösungsstrategien für mathematische Problemstellungen.
- können sie komplexe Sachverhalte in einfachere Probleme aufteilen, Fallunterscheidungen treffen und systematisch bei der Lösung vorgehen.

Sozialkompetenz
- können die Studierenden konstruktiv in einer kleinen Lerngruppe zusammenarbeiten und gemeinsam mathematische Fragestellungen lösen

Selbstkompetenz
- können die Studierenden selbständig, zielgerichtet, exakt und ausdauernd arbeiten.
- sind sie in der Lage, ihre eigenen Ergebnisse kritisch zu bewerten.

Fachgruppe:	Praxis, Wahlpflichtfächer und Thesis
Lehrveranstaltungen: Fachname:	Ausgewählte Themen der Ingenieurmathematik Special Topics in Engineering Mathematics
Prüfung:	Klausur 1 h (KL1)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB07 -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 30 h 60 h 90 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Wahl
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Ausgewählte Themen der Ingenieurmathematik** Special Topics in Engineering Mathematics	**Sem:** **SWS:**	**7** **2**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Dr. rer. nat. Thomas Hilberath		
Lehrsprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Wiederholung grundlegender Begriffe - Skalarprodukt - Projektion - Vektorprodukt - lineare Unabhängigkeit. - Differential- und Integralrechnung (Differential einer Funktion, Linearisierung, Tangente und Normale, Uneigentliche Integrale) - Funktionen von mehreren Variablen - Beispiele aus der Physik • Vektoranalysis - ebene und räumliche Kurven - Differentiation eines Vektors - Bogenlänge - Flächen im Raum - Flächenelement - Flächennormale - Skalar- und Vektorfelder (an Beispielen aus der Physik) - spezielle Vektorfelder - Gradient, Divergenz, Rotation (an Beispielen hergeleitet) - Laplace- und Poissongleichung - Spezielle Koordinatensysteme - Linien- und Kurvenintegrale - Oberflächenintegrale - Integralsätze von Gauß und Stokes - Maxwell'sche Gleichungen		
Skripte/Medien:	Übungsaufgaben		
Literatur:	Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. Springer Verlag Berlin, 2011. Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung. Springer Verlag Berlin, 2008.		

Modultitel:	**Software Intensive Systems** Software Intensive Systeme	**Sem:** **SWS:** **ECTS**	**7** **2** **3**
Modulnummer:	**MEBW02**		
Modulbeauftragter	**Prof. Dr. Jens Weiland**		

Qualifikationsziele des Moduls:

More and more systems are controlled by software. The complexity of these systems and the requirements regarding their reliability increase steadily. The objective is a cost-efficient and fast (time-to-market) development of these software systems with high quality and high value.
Within this course students deepen their knowledge, which they have acquired within the Software Engineering lecture based on a concrete software development project in single or team work. At the end of the module students are able,

Professional expertise
- to solve typical problems, which developers of complex technical software systems are faced with.
- to apply concepts, notations and tools for an engineer-like development of mechatronic software systems in the area of requirements engineering, software analysis and design, implementation, and test.

Methodological expertise
- to apply methods for problem presentation and solving with means of software development techniques.
- to trade against pros and cons of alternatives in developing software solutions.
- to independently develop a software solution in a scope of a software project.
- to communicate the software solution to a project partner (the customer).

Social skills and self-competence
- to define project goals.
- to interact with a project partner.
- to address project risks constructively.

Fachgruppe:	Praxis, Wahlpflichtfächer und Thesis
Lehrveranstaltung: Fachname:	Software Intensive Systems Software Intensive Systems
Prüfung:	Projektarbeit (PA)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB19 -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 30 h 60 h 90 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Wahl
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Software Intensive Systems** Software Intensive Systeme	**Sem:** **SWS:**	**7** **2**
Lehrform:	Project Work		
Dozent:	Prof. Dr. Jens Weiland		
Lehrsprache:	English		
Inhalte:	Application of methods, concepts, notations and tools for a work-sharing and engineer-like development of mechatronic systems: • Elicitation and analysis of requirements for the system, which shall be developed • Software analysis and design • Software implementation and test • Configuration management, quality management, and project management The project subject is oriented towards actual questions of the development of embedded software systems.		
Skripte/Medien:	-		
Literatur:	Goldsmith, S.: Real-Time Systems Development, Prenctice Hall, 1993 Labrosse, J., et.al.: Embedded Software, Newnes, 2008 Cooling, J.: Software Engineering for Real-Time Systems, Addison Wesley, 2003		

Modultitel:	**Alternative Energien** Alternative Energies	**Sem:** **SWS:** **ECTS**	**7** **2** **3**
Modulnummer:	**MEBW03**		
Modulbeauftragter	**Prof. Dr.-Ing. Antonio Notholt**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Fachkompetenz

- Die Studierenden kennen die alternativen Energiekonzepte zur Nutzung von Wind- und thermischer Sonnenenergie. Sie kennen deren Einsatzgebiet und die Funktionsweise sowie das Betriebsverhalten der dabei eingesetzten Anlagen.
- Darüber hinaus kennen die Studierenden weitere Konzepte und Anlagen im Umfeld alternativer Energien, wie z.B. Wärmepumpen, Blockheizkraftwerke, Stirlingmotoren und Brennstoffzellen in Funktion und Betriebsverhalten.

Methodenkompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage, den Einsatz eines solchen Energiekonzepts bezüglich des Umfelds und des Nutzens zu beurteilen.

Fachgruppe:	Praxis, Wahlpflichtfächer und Thesis
Lehrveranstaltung: Fachname:	Alternative Energien Alternative Energies
Prüfung:	Klausur 1 h (KL1)
Voraussetzungen:	
Voraussetzung für:	
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 30 h 60 h 90 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Wahl
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Alternative Energien** Alternative Energies	**Sem:** **SWS:**	**7** **2**
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Clemens Umbach		
Lehrsprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Windenergie • Thermische Solarenergie • Wärmepumpe • Blockheizkraftwerk • Stirlingmotor • Brennstoffzelle		
Skripte/Medien:	Umdrucke		
Literatur:	-		

Modultitel:	**Gewerblicher Rechtsschutz** Intellectual Property Rights	**Sem:** **SWS:** **ECTS**	**7** **2** **3**
Modulnummer:	**MEBW04**		
Modulbeauftragter	**Prof. Dr.-Ing. Gernot Schullerus**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Fachkompetenz

- Die Studierenden haben die auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtschutzes für Ingenieure notwendigen Kenntnisse. Im Vordergrund steht der Schutz des geistigen Eigentums an einer Erfindung durch das Patentrecht.
- Die Studierenden kennen die möglichen Schutzrechte.
- Sie haben Kenntnisse über Gebrauchsmuster, Logos und Marken.

Methodenkompetenz

- Sie besitzen die Fertigkeit zur Patentrecherche.
- Sie kennen den Weg zur Erlangung einer Patentanmeldung.

Fachgruppe:	Praxis, Wahlpflichtfächer und Thesis
Lehrveranstaltung: Fachname:	 Gewerblicher Rechtsschutz Intellectual Property Rights
Prüfung:	Klausur 1 h (KL1)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	- -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 30 h 60 h 90 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Wahl
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Gewerblicher Rechtsschutz** Intellectual Property Rights	**Sem:** **SWS:**	**7** **2**
Lehrform:	Vorlesung		
Dozent:	Michael Irmler		
Lehrsprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Erfindungen, Patente, Gebrauchsmuster • Patentanmeldungen und Patentschutz • Patentrecherche in Datenbanken • Computer-Softwareschutz • Arbeitnehmererfinderrecht • Geschmacksmuster, Logos und Marken • Markenschutz, -pflege und -recherche, national und international • Schutzrechtsverletzungen, gewerblicher Rechtsschutz und Internet		
Literatur:	Osterrieth, Christian: Patentrecht. Beck Juristischer Verlag, 3. Aufl. 2007 Ilzhöfer, Volker: Patent-, Marken- und Urheberrecht. Vahlen Verlag, 7. Aufl. 2007		
Skripte/Medien:	Skript		

Modultitel:	**Applied Acoustics** Angewandte Akustik	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**7** **2** **3**
Modulnummer:	**MEBW05**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Stephan Pitsch**		

Qualifikationsziel des Moduls:

Fachkompetenz
Die Studierenden
- können das Phänomen Schall beschreiben und kennen die Grundgrößen der Akustik.
- wissen, welche Phänomene bei der Ausbreitung von Schallwellen auftreten können.
- beherrschen die Gesetzmäßigkeiten der Pegelrechnung.
- können akustische Messungen und Auswertungen durchführen.

Methodenkompetenz
Die Studierenden
- können mathematische und physikalische Modelle zur Lösung von akustischen Fragestellungen anwenden.
- können die zur Lösung einer Projektaufgabe erforderlichen Schritte erkennen.

Sozialkompetenz
Die Studierenden.
- können über akustische Fragestellungen mit anderen diskutieren.
- können im Team eine Projektaufgabe bearbeiten und lösen.

Selbstkompetenz
Die Studierenden
- reflektieren ihr eigenes Lernverhalten und können es dadurch verbessern.
- können ihre eigenen Fähigkeiten realistisch einordnen.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurswissenschaften
Lehrveranstaltung: Fachname:	 Applied Acoustics Angewandte Akustik
Prüfung:	Einstündige Klausur (KL1), Projektarbeit (PA)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	- -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 30 h 60 h 90 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Wahl
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Applied Acoustics** Angewandte Akustik	**Sem:** **SWS:**	**7** **2**
Lehrform:	Seminaristischer Unterricht mit Experimenten und Übungen		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Stephan Pitsch		
Sprache:	Englisch		
Inhalte:	• Fundamentals of acoustics (1st half of the term, obligatory): - Sound and its properties - Acoustical quantities - Level calculation - Perception of sound - Sound sources and resonators - Sound propagation - Sound measurement and analysis • Project tasks (2nd half of the term, elective) (participants choose one of the following projects) - Project 1: Sound power measurement (DIN 3744) - Project 2: Room acoustical planning (DIN 18041) - Project 3: Reflection absorber design		
Literatur:	Fahy, F. (2005). Foundations of Engineering Acoustics. Elsevier Academic Press. Lawrence Kinsler, A. F. (2000). Fundamentals of Acoustics. John Wiley & Sons. Reza Sinambari, S. S. (2014). Ingenieurakustik - Physikalische Grundlagen und Anwendungsbeispiele. Wiesbaden: Springer Vieweg. Veit, I. (1996). Technische Akustik. Weinsberg: Vogel Verlag		
Skripte/Medien:	Skript, Übungssammlung, Versuchsbeschreibungen		

Modultitel:	**Bau einer Windkraftanlage** Construction of a wind power station	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**7** **2** **3**
Modulnummer:	**MEBW06**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Frank Truckenmüller**		

Qualifikationsziel des Moduls:

Fachkompetenz
Die Studierenden
- kennen die Entstehung der Windsysteme auf der Erde.
- wissen detailliert die Energiewandlung in einer Windkraftanlage.
- können Kennzahlen von Windkraftanlagen beurteilen und CAD-Modelle im Bereich der Kleinwindkraftanlagen entwickeln.
- erlangen handwerkliche Fähigkeiten der Holz-, Metall- und Elektroarbeiten.

Methodenkompetenz
Die Studierenden
- können die Energiewandlung und Energiebereitstellung von Windkraftanlagen ermitteln.
- können den Einsatz von Windkraftanlagen und deren zukünftige Bedeutung erkennen.

Sozialkompetenz
Die Studierenden
- können sich in Gruppen organisieren.
- können im Team eine Projektaufgabe bearbeiten und lösen.

Selbstkompetenz
Die Studierenden
- reflektieren ihr eigenes Lernverhalten und können es dadurch verbessern.
- können ihre eigenen Fähigkeiten realistisch einordnen.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurswissenschaften
Lehrveranstaltung: Fachname:	 Bau einer Windkraftanlage Construction of a wind power station
Prüfung:	Einstündige Klausur (KL1)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	- -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 55 h 35 h 90 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Wahl
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Bau einer Windkraftanlage** Construction of a wind power station	**Sem:** **SWS:**	**7** **2**
Lehrform:	Seminaristischer Unterricht		
Dozenten:	ERNI Kollektiv		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Theoretische Inhalte: - Windsysteme der Erde - Strömungsmechanik von Windturbinen - Leistungskennlinien von Windrotoren - Synchron-Generator mit Brückengleichrichter • Konstruktion und Bau einer voll funktionstüchtigen Kleinwindkraftanlage mit folgenden Eigenschaften/Bestandteilen: - Leistung 300 W - Rotordurchmesser 1,8 m - Gondel - Mast - Steuerung und Regelung für einen Inselbetrieb		
Literatur:	Kuhtz, Christian (2011). Windkraft? Ja Bitte! Hau Erich (2008) Windkraftanlagen: Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit Heier, Siegfried (2012): Nutzung der Windenergie		
Skripte/Medien:	Skript		

Modultitel:	**Interaktive Mobile Roboter** Interactive Robots in Motion	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**7** **2** **3**
Modulnummer:	**MEBW08**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. rer. nat. Matthias Rätsch**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Die Studierenden besitzen nach einem erfolgreichen Abschluss des Moduls „Interaktive Mobile Roboter“ einen Einblick in die Grundlagen und Anwendungen der Interaktiven Mobilen Robotik. Nach dem Inverted Classroom Prinzip können sie sich selbstbestimmt stärker mittels Aufgabenblättern breiteres Wissen aneignen oder sich tiefere Kompetenzen im projektbezogenen Lernen an einer industriellen oder forschungsnahen Anwendung aneignen.

Nach Abschluss der Veranstaltung verfügen die Studierenden über folgende Kompetenzen:

Fachkompetenz
Die Studierenden
- kennen Grundlagen der Interaktiven Mobilen Robotik und intelligenter Assistentensysteme.
- kennen Basis-Hardware und allgemeine Verfahren zur 3D-Umweltrepräsentation und -erkennung, wie z.B. 3D-Scanner und SLAM.
- kennen Basisverfahren der Mensch-Roboter-Interaktion z.B. mittels Hand- und Bodygesten, Spracheingabe und -ausgabe oder Emotionserkennung und -animation.
- kennen Verfahren zur interaktiven Kommunikation und mobilen Navigation von Robotern basierend auf ROS.
- kennen grundlegende Möglichkeiten zur Steuerung von Robotern durch intelligente Verfahren, z.B. im Bereich der Umwelterkennung, Aktorik, Bionisches Greifen, u.a.
- verstehen Anwendungen für Interaktiven Mobilen Roboter in praktischen Projekten im industriellen bzw. forschungsnahen Umfeld.
- kennen mögliche Konsequenzen, Risiken und Chancen der fortschreitenden KI und Fähigkeiten von Interaktiven Mobilen Robotern und deren gesellschaftlichen Herausforderungen.

Methodenkompetenz
Die Studierenden
- können Interaktive Mobile Roboter analysieren, bewerten, erweitern, bzw. optimieren.
- können Interaktive Mobile Roboter in praktischen industriellen und forschungsnahen Projekten anwenden.
- können mögliche Konsequenzen, Risiken und Chancen künftiger Interaktiver Mobiler Roboter und deren gesellschaftlichen Herausforderungen erkennen und diskutieren.

Sozialkompetenz
Die Studierenden
- können über wissenschaftlich-technische Fragestellungen mit anderen diskutieren.
- nehmen die Studierenden sich als Gruppenmitglieder gegenseitig wahr und schätzen sich.
- unterstützen sich gegenseitig bei der Bearbeitung von Übungsaufgaben oder Anwendungen.
- fördern sich untereinander beim Lernerfolg.

Selbstkompetenz
Die Studierenden
- reflektieren ihr eigenes Lernverhalten und können es dadurch verbessern.
- können ihre eigenen Fähigkeiten realistisch einschätzen.
- können Probleme mit Interaktiven Mobilen Robotern im Alltag und Industriellen sowie Forschungsumfeld erkennen, analysieren und lösen.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften

Lehrveranstaltung: Fachname:	 Interaktive Mobile Roboter Interactive Robots in Motion
Prüfung:	Hausarbeit (HA), Projektarbeit (PA), Referat (RE)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	- -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 30 h 60 h 90 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Wahl
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Interaktive Mobile Roboter** Interactive Robots in Motion	**Sem:** **SWS:**	**7** **2**
Modul:	**MEBW08**		
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Aufgabenblättern oder projektbasiertes Lernen		
Dozent:	Prof. Dr. rer. nat. Matthias Rätsch		
Sprache:	Deutsch oder Englisch		
Inhalte:	Die Studierenden können sich in Teams entscheiden, in welchen der folgenden Gebiete sie ihre Kompetenz in der Interaktiven Mobilen Robotik mittels Projekt- und Inverted Classroom basiertem Lernen vertiefen wollen, oder ob sie sich breites Wissen mittels Aufgabenblättern in allen folgenden Gebieten erarbeiten wollen: • Grundlagen der Interaktiven Mobilen Robotik und für intelligente Assistentensysteme • Basisverfahren der Mensch-Roboter-Interaktion z.B. mittels Hand- und Bodygesten, Spracheingabe und -ausgabe oder Emotionserkennung und -animation. • Basisverfahren zur Kommunikation, Navigation und Vernetzung von Robotern basierend auf ROS. • Hardware und Basisverfahren zur 3D-Umweltrepräsentation und -erkennung, wie z.B. 3D-Scanner und SLAM. • Grundlagen der Steuerung von Robotern durch intelligente Verfahren, z.B. im Bereich der Umwelterkennung, Aktorik, Bionisches Greifen, u.a. • Anwendungen von Interaktiven Mobilen Robotern in praktischen Projekten im Industriellen bzw. forschungsnahen Umfeld. • Mögliche Konsequenzen, Risiken und Chancen von Interaktiven Mobilen Robotern sowie deren gesellschaftlichen Herausforderungen.		
Literatur:	Corke, P.: Robotics, Vision and Control. Springer, Berlin Bishop, C.M.: Pattern Recognition and Machine Learning Rainer Müller, Jörg Franke, Dominik Henrich: Handbuch Mensch-Roboter-Kollaboration; Springer Verlag, 2019; 1. Auflage Kishore Ayyadevara, Modern Computer Vision with PyTorch: Explore deep learning concepts… Thomas Wagner: Robokratie - Google, das Silicon Valley und der Mensch als Auslaufmodell Kurzweil, Ray: Menschheit 2.0 - Die Singularität naht Kling, Marc-Uwe, QualityLand 1 und 2 Weiterführende, kontextbezogene Literaturhinweise in den Vorlesungsskripten		
Skripte/Medien:	Semesteraktuelles Skript, welches über Moodle bezogen werden kann. Begleitende Aufgabenblätter Projektdokumentationen und Anleitungen aus Vorgängerprojekten Laborbesuche und -demonstrationen		

Modultitel:	**Maschinenelemente** Machine Elements	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**7** **2** **3**
Modulnummer	**MEBW10**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr.-Ing. Arnd Buschhaus**		

Qualifikationsziele des Moduls:

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls Maschinenelemente die für Mechatroniker relevanten Komponenten in bewegten mechatronischen Systemen kennengelernt und können diese auswählen und auslegen.

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über folgende Kompetenzen:

Fachkompetenz
- Die Studierenden kennen die Begrifflichkeit der Maschinenelemente und die Relevanz dieser Konstruktionsbausteine.
- Sie lernen Vorgehensmodelle zur methodischen Produktentwicklung kennen.
- Sie kennen die Werkstoffkennwerte zur Beschreibung des statischen und dynamischen Festigkeitsverhaltens metallischer Werkstoffe.
- Sie können die maßgeblichen maschinenbaulichen Komponenten in einem mechatronischen Antriebsstrang benennen und deren jeweilige Funktionen beschreiben.
- Sie kennen die Berechnungsgrundlagen für Achsen und Wellen, Kupplungen und Bremsen, Schraubenverbindungen, Wälzlagern, Reiblagern sowie Getrieben und können diese anwenden.

Methodenkompetenz
- Die Studierenden können Vorgehensmodelle zur strukturierten Produktentwicklung bei eigenen Aufgabenstellungen nutzen.
- Basierend auf vorgegebenen Randbedingungen sind Sie in der Lage die maßgeblichen Maschinenelemente in einem Antriebstrang auszulegen und auszuwählen.
- Sie können bei gegebenem Werkstoff und gegebener Beanspruchungssituationen den richtigen Werkstoffkennwert ermitteln.
- Sie sind in der Lage Achsen und Wellen WPM und einen Festigkeitsnachweis durchzuführen.
- Sie können an Kupplungen und Bremsen die wirkenden Momente rechnerisch ermitteln und anhand dessen ein geeignetes System auswählen.
- Sie können bei Befestigungsschrauben das erforderliche Anzugsmoment berechnen und im Weiteren bewerten, ob eine ausgewählte Schraubenverbindung einer gegebenen Belastung standhält.
- Sie sind in der Lage ein geeignetes Lager auszuwählen und ausgehend von einer Betriebssituation eine Lebensdauerberechnung durchzuführen.
- Sie können bei Stirnradgetrieben und Riementrieben die wirkenden Kräfte, Momente, Drehzahlen und Leistungen berechnen.

Selbstkompetenz
- Die Studierenden können sich selbstständig in neue Themen im Bereich der Maschinenelemente einarbeiten.
- Sie können Wissen aufnehmen.
- Sie erwerben Problemlösungskompetenzen und können bei gegebenen Aufgabenstellungen die relevanten Größen zur Auslegung der Antriebsstrangkomponenten extrahieren.

Sozialkompetenz
- Die Studierenden nehmen sich als Gruppenmitglieder gegenseitig wahr und schätzen sich.
- Sie sind in der Lage, vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben.
- Sie steuern und reflektieren ihre eigenen Lernprozesse.
- Sie können gemeinschaftlich Aufgaben lösen.

Fachgruppe:	Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften

Lehrveranstaltung: Fachname:	 Maschinenelemente Machine Elements
Prüfung:	Klausur KL1
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	Maschinenbau Grundlagen, Technische Mechanik, Konstruktion Grundlagen
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 30 h 60 h 90 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Wahl
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Maschinenelemente** Machine Elements	**Sem:** **SWS:** **ECTS:**	**7** **2** **3**
Modul:	**MEBW10**		
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Arnd Buschhaus		
Lehrsprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Maschinenelemente und Produktentwicklung • Metallische Konstruktionswerkstoffe • Festigkeitslehre • Achsen und Wellen • Kupplung, Bremsen und Momente im Antriebsstrang • Schraubenverbindungen 1: Grundlagen und Mechanik • Schraubenverbindungen 2: Auslegung • Wälzlager 1: Grundlagen und einfache Lebensdauerberechnung • Wälzlager 2: Einflüsse und Gestaltung der Lagerstellen • Getriebe 1: Arten, Funktionen und Berechnungen • Getriebe 2: Riementriebe • Konsolidierung		
Literatur:	Arnd Buschhaus: „Maschinenelemente“, Skript, Semesteraktuell Wittel, Herbert; Muhs, Dieter; Jannasch, Dieter; Voßiek, Joachim: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung, 23. Aufl., 2017 Wittel, Herbert; Muhs, Dieter; Jannasch, Dieter; Voßiek, Joachim: Roloff/Matek Maschinenelemente Aufgabensammlung: Lösungshinweise, Ergebnisse und ausführliche Lösungen, 18. Aufl., 2016 Tabellenbuch Metall: mit Formelsammlung, 47. Auflage, 2017		
Skripte/Medien:	Semesteraktuelles Skript, welches über Moodle bezogen werden kann. Begleitende Aufgabenblätter Projektdokumentationen und Anleitungen aus Vorgängerprojekten Laborbesuche und -demonstrationen		

Modultitel:	**Automotive Software Architecture** Automotive Softwarearchitekturen	**Sem:** **SWS:** **ECTS**	**7** **2** **3**
Modulnummer:	**MEBW12**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. Jens Weiland**		

Qualifikationsziele des Moduls:

"Automotive Open System Architecture" (AUTOSAR; www.autosar.org) is the standard for developing electric/ electronical systems in the automobile industry. Within the corresponding initiative a reference architecture, the so called "Classic AUTOSAR" platform for deeply embedded systems has been specified.

At the end of the module students

Professional expertise
- know the structure and behavior as well as selected concepts of the "Classic AUTOSAR" platform
- are able to apply these concepts based on selected tasks

Methodological expertise
- now the methodology to develop deeply embedded systems based on "Classic AUTOSAR" and how to apply the methodology

Fachgruppe:	Praxis, Wahlpflichtfächer und Thesis
Lehrveranstaltung: Fachname:	Automotive Software Architecture Automotive Softwarearchitekturen
Prüfung:	Mündliche Prüfung 20 m (MP20)
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**	MEB19 Software Engineering .
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 30 h 60 h 90 h
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Wahl
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	**Automotive Software Architecture** Automotive Softwarearchitekturen	**Sem:** **SWS:**	**7** **2**
Modul:	MEBW12		
Lehrform:	Blended Learning: Self-study with regular Question & Answer-Sessions to knowledge units		
Dozent:	Prof. Dr. Jens Weiland		
Sprache:	English		
Inhalte:	• Classic AUTOSAR fundamentals (structure and behavior of the AUTOSAR architecture) • Software integration package and AUTOSAR tooling • Selected AUTOSAR modules and concepts: - OS, I/O, software components - Communication and mode management - Memory and diagnosis		
Literatur:	AUTOSAR: Classic AUTOSAR Specification, www.autosar.org O. Scheid: AUTOSAR Compendium, Part 1 – Application & RTE. ar-compendium.com, 2015		
Skripte/Medien:	• Online-course for the industrial certificate „Certified Embedded Associate" of the company Vector Informatik - Learning materials (Explanations, transparencies, videos) for selected Classic AUTOSAR modules and concepts - Virtual machine for application of the Classic AUTOSAR modules and concepts • Via Moodle: - Script with description of selected Classic AUTOSAR modules and concepts - Whiteboard sketches		

Modultitel:	**Recht** Law	**Sem:** **SWS:** **ECTS**	**7** **2** **3**
Modulnummer:	**MEBW15**		
Modulbeauftragter:	**Prof. Dr. Manfred Gerblinger**		
Qualifikationsziele des Moduls:			
Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über folgende Kompetenzen: <u>Fachkompetenz</u> • Die Studierenden besitzen Kenntnisse im Zivilrecht (Allgemeiner Teil, Schuldrecht) und Gesellschaftsrecht. <u>Methodenkompetenz</u> • Die Studierenden können sowohl im Geschäfts- als auch im Privatleben mit rechtlichen Themen umgehen.			
Fachgruppe:	Praxis, Wahlpflichtfächer und Thesis		
Lehrveranstaltung: Fachname:	Recht Law		
Prüfung:	Referat (RE)		
Voraussetzungen: **Voraussetzung für:**			
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	 30 h 60 h 90 h		
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (Bachelor) / Wahl		
Bewertungsmodus/ **Erläuterung Gesamtnote:**	Note gemäß Studien- und Prüfungsordnung		

Lehrveranstaltung:	**Recht** Law	**Sem:** **SWS:**	**7** **2**
Modul:	MEBW15		
Lehrform:	Vorlesung		
Dozent:	Prof. Dr. Manfred Gerblinger		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	• Rechtsgrundlagen des Bürgerlichen Rechts • Allgemeines Schuldrecht • Schuldvertragsrecht (Kaufvertrag, Werkvertrag, Dienstvertrag, Mietvertrag, Software-Lizenzvertrag) • Arbeitsrecht (Vertragsgestaltung mit Mitarbeitern, Arbeitszeugnis) • Familienrecht • Erbrecht • Gesellschaftsrecht • Verfahrensrecht • rechtsprechende Gewalt		
Literatur:	Klunzinger, Eugen: Einführung in das Bürgerliche Recht. 13. Aufl., Vahlen Verlag, München 2007 Klunzinger, Eugen: Übungen im Privatrecht: Übersichten, Fragen und Fälle zum Bürgerlichen, Handels-, Gesellschafts- und Arbeitsrecht. 9. Auflage, Vahlen Verlag, München 2006 Klunzinger, Eugen: Grundzüge des Gesellschaftsrechts. 14. Auflage, Vahlen Verlag, München, 2006 Kühl, Kristian: Strafrecht, Allgemeiner Teil. 5. Auflage, Vahlen Verlag, München, 2005		
Skripte/Medien:	• Skript • Normen-Skript (mit den relevanten Normen)		