



MODULHANDBUCH
**Mechatronik und autonome
Systeme (MKA)**
(MKA-B)

Stand: 30.04.2026

Studien- und Prüfungsordnung 20202

Modulhandbuch MKA-B

Inhaltsverzeichnis

Erster Studienabschnitt.....	5
1. Semester.....	5
MKA-01: Mathematik I.....	6
MKA-02: Elektrotechnik I.....	8
MKA-03: Ingenieur-Informatik.....	10
2. Semester.....	12
MKA-04: Physik.....	13
MKA-05: Werkstoffe.....	14
MKA-06: CAD und Fertigungsverfahren.....	15
MKA-07: Mathematik II.....	18
MKA-08: Elektrotechnik II.....	20
MKA-09: Messtechnik und Elektronik.....	21
MKA-10: Technische Mechanik I.....	23
Zweiter Studienabschnitt.....	25
3. Semester.....	25
MKA-11: Technische Mechanik II.....	26
MKA-12: Embedded Systems.....	27
MKA-13: Schaltungstechnik.....	29
4. Semester.....	32
MKA-14: Signale, Systeme und Regelkreise.....	33
MKA-15: Mechatronische Systeme I.....	35
MKA-16: Elektrische Antriebe I.....	37
MKA-18: Technische Mechanik III.....	38
MKA-19: Maschinenkonstruktionslehre.....	40
MKA-20: Objektorientierte Programmierung.....	41
5. Semester.....	44
MKA-17: Betriebliche Organisation.....	45
MKA-22: Betriebliche Praxis.....	47
6. Semester.....	49
MKA-21: Mechatronische Systeme II.....	50
MKA-23: Regelungstechnik.....	52
MKA-24: Elektrische Antriebe II.....	54
MKA-27: Bussysteme und Schnittstellen.....	56
MKA-28: Industrielle Mechatronik.....	57
MKA-29: Robotik.....	59
MKA-31: Fahrzeugtechnik und Thermomanagement.....	60
MKA-32: Elektromobilität und Fahrzeugantriebe.....	64
7. Semester.....	67
MKA-25: Sensorik.....	68
MKA-26: Wahlpflichtfächer.....	69
MKA-30: Automatisierungssysteme.....	70

MKA-310: Schwerpunkt Industrielle Mechatronik und Robotik.....	72
MKA-320: Schwerpunkt Fahrzeugmechatronik und Elektromobilität.....	72
MKA-33: Fahrzeugmechatronik.....	73
MKA-34: Bachelorarbeit.....	75

Erster Studienabschnitt

1. Semester

MKA-01: Mathematik I

MKA-02: Elektrotechnik I

MKA-03: Ingenieur-Informatik

MKA-01: Mathematik I

Empfohlene Vorkenntnisse	Gute Mathematikkennnisse, Niveau mindestens Fachhochschulreife	
Lehrform	Vorlesung/Übung	
Lernziele	Nach erfolgreichem Besuch dieses Moduls - verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Methoden zur Beschreibung des dreidimensionalen Raums mit Hilfe der Vektor- und Matrixrechnung, - verfügen über einen differenzierten Begriff der Darstellung verschiedenster mathematischer Zusammenhänge mit Hilfe von Funktionen, - und haben ein Verständnis dafür entwickelt, wie die Differential- und Integralrechnung zur Lösung einer Vielzahl von Problemen aus dem naturwissenschaftlichen Bereich eingesetzt werden können.	
Dauer	1 Semester	
SWS	8 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	120,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	180,00 h
ECTS	6,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Modulprüfung für "Mathematik I" (K90 mit PA-Anteil)	
Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Eva Decker	
Empfohlenes Semester	1. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Bachelor MKp Grundstudium Bachelor MK Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Mathematik I		
Art	Vorlesung/Übung	
Nr.	EMI301	
SWS	6,00 SWS	
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Lineare Algebra: Vektoren und Matrizen / Vektor- und Matrixrechnung / lineare Gleichungssysteme / Determinanten - Analytische Geometrie: Skalarprodukt / Winkelberechnung in 3D / normierte und projizierte Vektoren / Kreuzprodukt / Spatprodukt / Geraden- und Ebenendarstellung in 3D / Abstände und Schnittmengen von Punkten, Geraden, Ebenen / Näherungslösung überbestimmter Gleichungssysteme - Funktionen und Kurven: Beschreiben, Umkehren, Verkettungen von Funktionen / Polynome / Interpolation / gebrochenrationale, Potenz-, Wurzel-, trigonometrische, Arkus-, Exponential-, Logarithmus-, Hyperbel-, Area-Funktionen - Differentialrechnung von Funktionen einer Variablen: Zahlenfolgen / Grenzwerte / Stetigkeit / Differenzierbarkeit / Ableitungen und Ableitungsregeln / Kurvendiskussion / Extremwertaufgaben - Integralrechnung von Funktionen einer Variablen: Stammfunktionen / Flächeninhalte unter Kurven / Fundamentalsatz / Grundintegrale / 	

	Integrationsregeln und -methoden / numerische Integration / Anwendungen
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<p>Papula, L., Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 14. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2014.</p> <p>Papula, L., Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 14. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2015.</p> <p>Papula, L., Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 10. Auflage, Wiesbaden, Vieweg + Teubner Verlag, 2009</p> <p>Papula, L., Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Klausur- und Übungsaufgaben, 4. Auflage, Wiesbaden, Vieweg + Teubner Verlag, 2010</p>

MKA-02: Elektrotechnik I

Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Mathematik auf dem Niveau der Sekundarstufe	
Lehrform	Vorlesung/Übung	
Lernziele	<p>Die Studierenden kennen und beherrschen die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik.</p> <p>Sie verstehen die Gesetze beim Fließen eines elektrischen Stromes gelten und können erklären, welche Eigenheiten Materialien dabei zeigen.</p> <p>Es wird veranschaulicht, dass Ladungen und Ströme elektrische und magnetische Felder erzeugen können. Ihre Wirkung zeigt sich zum Beispiel bei Kondensatoren, Spulen, Motoren, Generatoren, Kommunikationssystemen und vielen weiteren Anwendungen.</p> <p>Die Studierenden können grundlegende Zusammenhänge der Feldgrößen mathematisch beschreiben.</p> <p>Sie schaffen die Voraussetzungen für ein erfolgreiches Studium.</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K90	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Michael Schmidt	
Empfohlenes Semester	1. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Bachelor MK, MK-plus Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Elektrotechnik I		
Art	Vorlesung/Übung	
Nr.	EMI306	
SWS	4,00 SWS	
Lerninhalt	<p>Netzwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berechnungen nach Kirchhoff, Strom-/Spannungsquellen-Ersatzschaltungen - Energie, Leistung <p>Strömungsfelder</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strom, Stromdichte, Feldstärke - Spannung, elektrisches Potential, Berechnung von Strömungsfeldern <p>Elektrische Felder</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ladung, Potential, Spannung - Energie und Kräfte im elektrischen Feld - Berechnung von symmetrischen Feldern - Überlagerung von Feldern - Kapazitätsberechnungen <p>Magnetische Felder</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> - Magnetische Induktion, magn. Fluss, magn. Umlaufspannung - Magnetische Felder in Luft und Eisen - Induktionsgesetz, Selbstinduktion - Bewegte Ladungen im magn. Feld - Kräfte im magn. Feld
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<p>Zastrow, D., Elektrotechnik, Wiesbaden, Vieweg, 2004</p> <p>Weißgerber, W., Elektrotechnik für Ingenieure 1, Wiesbaden, Vieweg, 1992</p> <p>Frohne, H., Löcherer K.-H., Müller, H., Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Wiesbaden, Teubner, 2005</p>

MKA-03: Ingenieur-Informatik

Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	Der Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der prozeduralen Programmierung und Modellierung. Sie können modulare Programme erstellen, in Betrieb nehmen, testen und dokumentieren. Sie können mit einer integrierten Entwicklungsumgebung (Editor, Compiler, Linker, Debugger, Projektverwaltung) umgehen. Prozedurale Softwaresysteme können mittels Strukturdiagrammen entworfen werden.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K90, Laborarbeit	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Daniel Fischer	
Empfohlenes Semester	1. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Bachelor MK, Grundstudium Bachelor MK-plus, Grundstudium Bachelor EI, Grundstudium Bachelor EI-plus, Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Ingenieur-Informatik	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI203
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Informationsdarstellung und Zahlensysteme - Einführung Bool`sche Algebra - Prozedurale Programmierung in C - Aufbau eines C Programms (Dateien, Funktionen, Header, Variablen) - Console Input/Output - Operatoren und Konstanten - Kontrollstrukturen (Sequenz, Schleife, Abfrage) und strukturierte Programmierung - Structure Charts, Nassi-Shneiderman Diagramme und Flußdiagramme - Komplexe Datentypen (Arrays, Structs, Unions, Bitfields, Enumerations) - Zeiger auf primitive und komplexe Datentypen - Übergabeparameter (Call by Value und Call by Reference) - File Input/Output und gängige Datenformate - Dynamisches Memorymanagement - Präprozessor - Zeitfunktionen und deren Anwendung

	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Algorithmen (Sortieren und Suchen) - Rekursive Programmierung - Modularisierung mittels Dynamic Link Libraries (DLL) - Dokumentation mit doxygen - Einführung Software Testing
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<p>Wolf, J., C-Programmierung verständlich erklärt, Galileo Computing, 2010</p> <p>Helmut, E., C Programmieren von Anfang an, 15. Auflage, Reinbek bei Hamburg, Rowohlt-Taschenbuch-Verlag, 2008</p> <p>Ernst, H., Schmidt J., Beneken G., Grundkurs Informatik, 5. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2015</p> <p>RRZN: Standard-C-Programmierung, 2. Auflage, Leibniz Universität Hannover, 2011</p>

LEHRVERANSTALTUNG: Labor Ingenieur - Informatik	
Art	Labor
Nr.	EMI204
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Implementierung exemplarischer Programme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operatoren und Konstanten - Console Input/Output - Kontrollstrukturen (Sequenz, Schleife, Abfrage) und strukturierte Programmierung - Komplexe Datentypen - Übergabeparameter (Call by Value und Call by Reference) - File Input/Output mit Comma-Separated-Values Dateien (*.csv) - Fakultätsberechnung mittels rekursiver Funktion - Sortieren mit Bubblesort - Dynamisches Memorymanagement und Pointerarithmetik - Towers of Hanoi (rekursiver Algorithmus)
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<p>Wolf, J., C-Programmierung verständlich erklärt, Bonn, Galileo Computing, 2010</p> <p>Helmut, E., C Programmieren von Anfang an, 15. Auflage, Reinbek bei Hamburg, Rowohlt-Taschenbuch-Verlag, 2008</p> <p>Ernst, H., Schmidt J., Beneken G., Grundkurs Informatik, 5. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2015</p> <p>RRZN: Standard-C-Programmierung, 2. Auflage, Leibniz Universität Hannover, 2011</p>

2. Semester

MKA-04: Physik

MKA-05: Werkstoffe

MKA-06: CAD und Fertigungsverfahren

MKA-07: Mathematik II

MKA-08: Elektrotechnik II

MKA-09: Messtechnik und Elektronik

MKA-10: Technische Mechanik I

MKA-04: Physik

Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnisse der Mathematik und Physik auf dem Niveau der Sekundarstufe	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	Die Studierenden lernen, grundlegende physikalische Probleme zu analysieren und zu lösen. Dazu gehört das Erkennen von Zusammenhängen, die Anwendung von Gesetzmäßigkeiten und das Beherrschen verschiedener Methoden der Beschreibung und Modellbildung physikalischer Vorstellungen.	
Dauer	1 Semester	
SWS	10 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	150,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	270,00 h
ECTS	9,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K120, LA	
Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Nachtigall	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Bachelor MK Grundstudium Bachelor MK-plus Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Physik	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI802
SWS	8,00 SWS
Lerninhalt	Die LV gliedert sich folgendermaßen: - Mechanik: Kinematik des Massenpunktes, Dynamik, Arbeit, Energie und Leistung, Stoß, Rotation starrer Körper, Mechanik starrer Körper, ausgewählte Kapitel der Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen, Strömungen realer Gase und Flüssigkeiten, Schwingungen und Wellen - Optik: Linsen, Prismen, Brechung, Abbildung, Reflexion, Optische Instrumente Thermodynamik: Wärmeenergie und Temperatur, Hauptsätze der Thermodynamik, Elementare Zustandsänderungen und Kreisprozesse
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Hering, E., Martin, R., Stohrer, M., Physik für Ingenieure, Stohrer, 12. Auflage, Springer-Verlag, 2016

LEHRVERANSTALTUNG: Labor Physik	
Art	Labor
Nr.	EMI803
SWS	2,00 SWS

Lerninhalt	Es werden von den Studierenden insgesamt sechs Laborversuche aus den Themenbereichen Mechanik, Optik und Thermodynamik durchgeführt.
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Walcher, W., Elbel, M., Praktikum der Physik, 9. Auflage, Wiesbaden, Teubner, 2006

MKA-05: Werkstoffe

Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	Die Studierenden erkennen, anhand von Werkstoffeigenschaften wie z.B. der Streckgrenze, der Zugfestigkeit und der chemischen Zusammensetzung, die Werkstoffe, wählen diese entsprechend der Aufgabenstellung aus und setzen die gewonnenen Kenntnisse im Bereich der Konstruktion, der Fertigung und der Weiterverarbeitung wie zum Beispiel Wärmebehandlungen ein. Die Studierenden haben genaue Kenntnisse über die zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfverfahren und die zugehörigen internationalen Normen.	
Dauer	2 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	180,00 h
ECTS	6,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K90, Laborarbeit	
Modulverantwortung	Prof. Dipl.-Ing. Dietmar Kohler	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Bachelor MK Grundstudium Bachelor MK-plus Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Werkstoffkunde	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V408
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	Grundlagen der Kristallographie Eigenschaften der Metalle Grundlagen der Legierungen Zweistoffsysteme mit Eisen-Kohlenstoffdiagramm Grundlagen der Wärmebehandlung von Stahl Werkstoffprüfung Einfluss der Legierungselemente auf die Eigenschaften von Stahl Bezeichnungssystem der Stähle Stahlgruppen Besprechung ausgewählter Stähle nach EN Normen

	Ausblick auf Nichteisenmetalle Ausblick auf Kunststoffe
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	- Werkstoffkunde, Bargel, Schulze, 2000 - Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Weisbach, 2000

LEHRVERANSTALTUNG: Werkstofftechnik I Labor	
Art	Labor
Nr.	M+V602
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Versuche: - Zugversuch - Kerbschlagbiegeversuch - Härteprüfungen (Vickers, Rockwell, Brinell) - Härten und Vergüten - Metallografischer Schliff - Spektralanalyse - Röntgenprüfung einer Schweißnaht - Ultraschallprüfung eines Probekörpers - Magnetpulverprüfungen an unterschiedlichen Teilen - Eindringprüfungen an unterschiedlichen Teilen
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Laborumdrucke, Hochschule Offenburg, 2000

MKA-06: CAD und Fertigungsverfahren

Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Lehrform	Vorlesung/Übung
Lernziele	Die Studierenden sollen sowohl einzelne Werkstücke als auch Gesamtzeichnungen fehlerfrei darstellen können sowie einen Eindruck der Konstruktion mit komplexen CAD-Programmen erhalten. Technische Dokumentation - Die Lehrveranstaltung vermittelt Grundkenntnisse zur normgerechten technischen Darstellung von Bauteilen und Baugruppen des Maschinenbaus. - Die Studierenden verschaffen sich in der Veranstaltung "Technische Dokumentation" einen Überblick über die technischen Regelwerke und die Bedeutung der nationalen und internationalen Normung für die Konstruktion und die Anwendung von Maschinenelementen. - Die Studierenden erlernen die grundlegenden Techniken des technischen Zeichnens als Informationsmittel für Konstruktion und Fertigung, das Erstellen und Lesen technischer Zeichnungen. - Die Studierenden verstehen die Bedeutung und Klassifikation möglicher Gestaltabweichungen technischer Oberflächen von Maschinenelementen. - Die Studierenden lernen die Notwendigkeit von Toleranzen, Passungssystemen und Oberflächenangaben für die wirtschaftliche Fertigung und das

	Zusammenwirken von Maschinenelementen kennen. CAD - Die Studierenden erlernen in der Veranstaltung CAD Grundlagen den Umgang mit einem CAD-Arbeitsplatz, haben einen Überblick über Einsatzbereiche von CAD-Systemen und verstehen die Bedeutung von CAD-Systemen für den betrieblichen Informationsfluss. - Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über allgemeine Methoden und Arbeitstechniken zur 3D-Modellierung und Konstruktion von Bauteilen, Baugruppen, zur Definition von Normteilen sowie zur Ableitung von Fertigungszeichnungen mit 3D-CAD-Systemen. - Die Studierenden müssen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, selbständig einfache Bauteile und Baugruppen mit einem CAD-System zu modellieren und zu visualisieren sowie daraus technische Zeichnungen zu generieren. - Die Studierenden sammeln ihre ersten Erfahrungen in der industriellen Projektarbeit durch das Arbeiten und Problemlösen in Gruppen. Daneben werden ergänzende Hinweise vermittelt.	
Dauer	2 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	210,00 h
ECTS	7,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K60, Hausarbeit und Laborarbeit	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Ali Daryusi	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Bachelor MK Grundstudium Bachelor MK-plus Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Technische Dokumentation	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V603
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Grundlagen des Technischen Zeichnens: Zeichnungsformate, Projektionsarten, Anordnung der Ansichten und Linienarten in technischen Zeichnungen • Bemaßungsregeln und Maßeintragung in Zeichnungen, Längen- und Winkelmaße, technische Oberflächen, Rauheitskenngrößen, Maßtoleranzen, Toleranzangaben, Passungsangaben, Form- und Lagetoleranzen • Werkstück-Ansichten, Einzelheiten, Freistiche, Zentrierbohrungen, Schnittdarstellung • Bemaßung von Kegel, Pyramide und Keil, Angaben zur Oberflächenbehandlung (Härteangaben) • Darstellung von Gewinden und Gewindefreistichen, Schrauben, Senkungen, Werkstückkanten • Darstellung und Bemaßung von Welle-Nabe-Verbindungen,

	Wellendichtungen, Federn, Sicherungsringen, Wälzlager, Zahnrädern, Schweißverbindungen, Schweißnahtarten • Positionsnummern, Zeichnungsarten, Schriftfelder, Stücklisten und Faltung auf Ablageformat. • Die zu behandelnden Themen werden anhand von Übungen vertieft.
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Klein, Einführung in die DIN-Normen, Teubner Stuttgart, 2001 Viebahn, Technisches Freihandzeichnen, Springer, 2009 Böttcher, Forberg, Technisches Zeichnen, Teubner Stuttgart, 2008 Hoischen, H., Technisches Zeichnen, 32. Auflage, Berlin, Cornelsen-Verlag, 2009 Fischer, U., Tabellenbuch Metall mit Formelsammlung, Europa-Lehrmittel Verlag, 2008

LEHRVERANSTALTUNG: Grundlagen CAD	
Art	Vorlesung/Übung
Nr.	M+V604
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Arbeit mit 3D-CAD-Systemen und Systemgrundlagen: Funktionsstruktur und Aufbau von CAD-Systemen, Benutzeroberfläche, Ansichtsmanager, Modellinformationen • Basiskonstruktionselemente und Modellreferenzen: Koordinatensysteme, Bezugsebenen und Achsen • Skizzieren und Skizziermethodik: Erzeugung, Bemaßung und Bedingungen von Skizzen • Bauteilmodellierung und -bearbeitung: Profil- und Rotationskörper, gezogene Teile, Verbundkörper, Rundungen und Fasen, Bohrungen und Gewinde, Rippen, Erstellung von Mustern, Kopieren, Spiegeln und Bewegen von Konstruktionselementen, Flächenmodellierung, Modellanpassungen, Einsatz von Normteilbibliotheken • Baugruppenmodellierung: Einbau, Austausch und Anpassung von Komponenten, Entwurf von Baugruppenstruktur, Skelettmodelle, Baugruppeninformation • Zeichnungsableitung aus dem 3D-Modell: Zeichnungseinstellungen, Ableitung normgerechter Zusammenbauzeichnung und Einzelteilzeichnungen, Erzeugung von Modellansichten, Bemaßung, Form- und Lageabweichungen, Oberflächenangaben, Passungen, Erstellung von Stücklisten.
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Köhler, P., Pro/ENGINEER Praktikum. Einführende und fortgeschrittene Arbeitstechniken der parametrischen 3D-Konstruktion mit Wildfire 5.0., 5. Auflage, Wiesbaden, Vieweg + Teubner Verlag, 2010 Wyndorps, P., 3D-Konstruktion mit Pro/ENGINEER Wildfire 5.0., 5. Auflage, Europa-Lehrmittel Verlag, 2010 Daryusi, A., CAD Grundlagen. Manuskript, Hochschule Offenburg, 2011 Hoischen, H., Technisches Zeichnen, 32. Auflage, Berlin, Cornelsen-Verlag, 2009 Fischer, U., Tabellenbuch Metall mit Formelsammlung, Europa-Lehrmittel Verlag, 2008 Klein, Einführung in die DIN-Normen, Teubner Stuttgart, 2001

LEHRVERANSTALTUNG: Grundlagen Fertigungsverfahren	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V611
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Grundlagen der Zerspanung mit geometrisch definierter Schneide Kinematik der Zerspanung Spanungsgrößen, Spanbildungsvorgang, Spanarten und Spanformen Mechanische, thermische und chemische Beanspruchung beim Spanen Schneidstoffe, Werkzeugverschleiss, Kühlschmierstoffe Zerspanbarkeit und Gefüge bei Eisenwerkstoffen Zerspanbarkeit von Stählen, Eisengusswerkstoffen und Aluminiumlegierungen</p> <p>Drehen: Drehverfahren, Drehwerkzeuge Oberfläche beim Drehen, Werkstückspannelemente, Technologie beim Drehen, Kraft- und Leistungsermittlung, Ermittlung der Zeiten und Wege, Fehler beim Drehen und deren Behebung</p> <p>Bohren, Senken, Reiben: Bohrverfahren, Zerspanprozess Bohren am Beispiel eines Wendelbohrers, Bohrwerkzeuge, Bohrerspannelemente, Technologie beim Bohren, Kraft- und Leistungsermittlung, Wege und Zeiten, Fehler beim Bohren, Senken, Reiben, Gewindebohren</p> <p>Fräsen: Fräsverfahren, Walzenfräsen/Umfangsfräsen, Stirnfräsen, Drehfräsen, Gewindefräsbohren, Werkzeugspannelemente, Technologie beim Fräsen, Fehler beim Fräsen. Weitere spanende Fertigungsverfahren.</p>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Blume, F., Einführung in die Fertigungstechnik, VEB, 1990 Fritz/Schulze, Fertigungstechnik, VDI, 1995 König, W., Fertigungsverfahren Bd.1,2, VDI, 1990 Spur, G, Stöferle, T., Handbuch der Fertigungstechnik, Bd. 3/2 Spanen, Carl Hanser, 1980 Tschätsch, H., Handbuch der Spanenden Formgebung, Hoppenstedt, 1991 Schönherr, H., Spanende Fertigung, Oldenbourg, 2002 Schulz, H., Vorlesungsskript Fertigung und Werkzeugmaschinen, 2000 Vieregge, G., Zerspanung der Eisenwerkstoffe, Bd. 16, Stahleisen, 1970

MKA-07: Mathematik II

Empfohlene Vorkenntnisse	Vorlesung Mathematik I
Lehrform	Vorlesung/Übung
Lernziele	Nach erfolgreichem Besuch dieses Moduls - verfügen die Studierenden über die Grundlagen zum Umgang mit komplexen Zahlen und können hierauf aufbauend deren Anwendung in verschiedenen Bereichen der Ingenieurwissenschaften

	<p>- sind die Studierenden vertraut mit der Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen und können insbesondere Optimierungsprobleme (Extremwertprobleme) lösen und sind in der Lage, Anwendungsprobleme als Bereichsintegrale zu formulieren, dabei kartesisches, Zylinder- und Kugelkoordinaten angemessen einzusetzen und Mehrfachintegrale zu berechnen.</p> <p>- sind die Studierenden in der Lage, Potenz- bzw. Fourierreihendarstellungen angemessen für Approximationsprobleme einzusetzen.</p> <p>- Die Studierenden erfassen technische dynamische Vorgänge mittels Differenzialgleichungen und beherrschen grundlegende Lösungstechniken.</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	8 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	120,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	180,00 h
ECTS	6,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Modulprüfung für "Mathematik II" (K90 mit PA-Anteil)	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Eva Decker	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Bachelor MK, MK-plus Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Mathematik II	
Art	Vorlesung/Übung
Nr.	EMI302
SWS	8,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Komplexe Zahlen: Imaginäre Einheit i / Rechenregeln für komplexe Zahlen / Gaußsche Zahlenebene / kartesische Form, Polarformen (trigonometrisch, exponentiell) / Anwendung / Potenzieren, Radizieren / Fundamentalsatz der Algebra - Vertiefung der Analysis einer Variablen, insbesondere Kurven in Parameterform, Polarkoordinaten - Potenzreihenentwicklungen: Zahlenfolgen / Zahlenreihen / Potenzreihen / Taylorreihe / Näherungspolynome - Fourierreihenentwicklungen: Trigonometrische Polynome, Fourierpolynome bzw. Fourierreihen. - Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen: Grafische Darstellung / Partielle Differentiation / Ableitungen höherer Ordnung / Tangentialebenen / vollständiges Differential / Extremwertanalyse ohne und mit Nebenbedingung - Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen: Anwendungen / kartesische und Polarkoordinaten / Zylinder- und Kugelkoordinaten / Doppel- und Dreifachintegrale / Anwendungen / Masse und Massenträgheitsmoment eines inhomogenen Körpers - Gewöhnliche Differentialgleichungen: Definitionen / Schwingungsgleichung / Integrationskonstanten / Trennung der Variablen / Inhomogene DGL 1. Ordnung / lineare DGL 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten / freie, gedämpfte, erzwungene Schwingung / Resonanz

Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<p>Papula, L., Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 14. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2014.</p> <p>Papula, L., Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 14. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2015.</p> <p>Papula, L., Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 10. Auflage, Wiesbaden, Vieweg + Teubner Verlag, 2009</p> <p>Papula, L., Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Klausur- und Übungsaufgaben, 4. Auflage, Wiesbaden, Vieweg + Teubner Verlag, 2010</p>

MKA-08: Elektrotechnik II

Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik I (MK-01) und Elektrotechnik I (MK-05)	
Lehrform	Vorlesung/Übung	
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden erwerben das grundlegende Verständnis für die Beschreibung von linearen Schaltungen und einfachen Systemen. - Sie lernen das Verhalten der Basisbauelemente Widerstand, Kondensator und Spule kennen und beherrschen die Wirkungsweise einfacher Kombinationen dieser Elemente, also einfache Filter und Schwingkreise als Funktion der Frequenz. - Sie vermögen Sinussignale in komplexer Form sowie beliebige periodische Signale mit Hilfe der Fourierreihenentwicklung zu beschreiben und sie überblicken die Beeinflussung der Signale durch lineare Schaltungen. 	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K90	
Modulverantwortung	Prof. Dipl.-Ing. Stefan Hensel	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Bachelor MK, Grundstudium Bachelor MK-plus, Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Elektrotechnik II	
Art	Vorlesung/Übung
Nr.	EMI307
SWS	6,00 SWS
Lerninhalt	- Beschreibung von Wechselgrößen

	<ul style="list-style-type: none"> - Vom Zeigerdiagramm zur komplexen Darstellung von Strömen und Spannungen - Sinusförmige Ströme und Spannungen an Widerstand, Spule und Kondensator, sowie einfache Netzwerke, Ortskurven - Schwingkreise und Filter - Dreiphasensysteme - Transformatoren - Fourierreihenentwicklung
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Weißgerber, W., Elektrotechnik für Ingenieure 2, Wiesbaden, Vieweg, 2000

MKA-09: Messtechnik und Elektronik

Empfohlene Vorkenntnisse	keine	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	<p>Erfassen einfacher Messproblematiken für elektrische Größen. Die Studierenden sind zur qualitativen Erkennung und quantitativen Erfassung von Messfehlern befähigt. Unterscheidungsfähigkeit bezüglich geeigneter und ungeeigneter Messverfahren. Die Studierenden können elektronische Schaltungen mit nichtlinearen Bauelementen beschreiben und analysieren. Selbständiges Entwerfen einfacher Schaltungen mit Dioden und Transistoren bei gegebenen elektrischen und thermischen Anforderungen.</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	180,00 h
ECTS	6,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K90, Laborarbeit	
Modulverantwortung	Prof. Dipl.-Ing. Christian Klöffler	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)	
Verwendbarkeit	Bachelor MK Grundstudium, Bachelor MK-plus Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Messtechnik	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI310
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Was ist Messen? - Signalflussbilddarstellung idealer und realer Messprozesse - Mathematische Fehlerbeschreibung, systematische und zufällige Fehler; Fehlerfortpflanzung

	Spannungs- und Strommessung: - Anzeigefehler, Belastungsfehler - Innenwiderstände - Widerstandsmessmethoden und ihre Fehler Brückenschaltungen: - Abgleichbrücke zur Widerstandsmessung - Ausschlagbrücke in der Sensorik - Belastungsfehler.
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Mühl T., Einführung in die elektrische Messtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg+Teubner-Verlag, 2006

LEHRVERANSTALTUNG: Elektronik	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI311
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Dioden: Nichtlineares Verhalten, linearisierte Kleinsignalbeschreibung, differentieller Widerstand, Anwendungen. - Zenerdioden: Spannungsstabilisierungs- und Spannungsbegrenzungsschaltungen. - Transistoren: Modell als nichtlineare gesteuerte Quelle, Linearisierung. Grundsaltungen, Arbeitspunkteinstellung und Empfindlichkeit; Gegenkopplung. Kleinsignalverstärkung, Eingangs- und Ausgangs- Widerstand, Belastungseffekte. Mehrstufige Verstärker. - Transistor als Schalter: Funktion, Ansteuerung, Schaltverluste, Schaltzeiten. Anwendungen in der Digitaltechnik und Leistungselektronik. - Verlustleistung und thermische Auslegung: Wärmeumsatz, Wärmewiderstand, Kühlung und Kühlkörperdimensionierung.
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Tietze, U., Schenk, C., Gamm, E., Halbleiter-Schaltungstechnik, 15. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2016

LEHRVERANSTALTUNG: Labor Messtechnik und Elektronik	
Art	Labor
Nr.	EMI312
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Laborversuche zu folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> - Messen mit dem Digitalen Multimeter, Fehleranalyse, belastete Messobjekte - Abgleich- und Ausschlagbrücken zur Widerstandsbestimmung; Leistungsanpassung - Messen zeitveränderlicher Größen mit dem Oszilloskop - Ideale Kondensatoren und Filter - Frequenzabhängige Netzwerke (Wien-Brücke und Serienschwingkreis) - Grundsaltungen mit bipolaren Transistoren

Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Mühl T., Einführung in die elektrische Messtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg+Teubner-Verlag, 2006

MKA-10: Technische Mechanik I

Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik I und Physik I	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	Die Studierenden können mit den Begrifflichkeiten der Statik sicher umgehen Linien-, Flächen und Volumenschwerpunkte bestimmen statische mechanische Systeme einordnen und in analysierbare Teilsysteme zerlegen die Lösbarkeit von Teilsystemen beurteilen Lagerkräfte und innere Kräfte von Teilsystemen berechnen bzw. graphisch ermitteln Reibungseinflüsse beurteilen und berücksichtigen.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K90	
Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Michael Wülker	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)	
Verwendbarkeit	Bachelor MK, Grundstudium Bachelor MK-plus, Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Technische Mechanik I	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V605
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Betrachtungen über die äußeren und inneren Kräfte bei mechanischen Strukturen wie Roboterstrukturen, Trägern, Wellen etc. bilden die Grundlage für die Dimensionierung jeder komplexeren mechanischen Struktur. Die Behandlung innerer Kräfte bereitet auf Fragen der Festigkeit und des Versagens vor.</p> <p>A) Ausgehend von den Lehrsätzen der Statik (Newtonsche Axiome) werden zentrale, parallele und allgemeine ebene wie auch räumliche Kräftesysteme mit dem Ziel der Bestimmung der Resultierenden auf grafischem und analytischem Wege behandelt.</p> <p>B) In Fortführung der Betrachtung paralleler Kräftesysteme erfolgt die Berechnung von Körperschwerpunktkoordinaten und daraus abgeleitet die von Massen-, Volumen-, Flächen- und Linienschwerpunkt-Koordinaten durch Aufteilung in elementare Teilgebilde sowie durch Integration.</p>

	<p>C) Durch Freischneiden werden unter Ansatz der Gleichgewichtsbedingungen für ebene Kräftesysteme die Lagerreaktionen sowie Schnittgrößen (Normalkraft, Querkraft, Moment) statisch bestimmter Tragwerke wie zweifach gelagerte Balken, Gelenkträger, Fachwerke und Rahmen bestimmt. Kriterien für statisch bestimmte und statisch unbestimmte Lagerungen sind in diesem Zusammenhang Gegenstand der Betrachtung.</p> <p>D) In Erweiterung der Gleichgewichtsbedingungen auf dreidimensionale Problemstellungen werden für statisch bestimmte räumliche Systeme die Lagerreaktionen und Schnittlasten bestimmt.</p> <p>E) Eine weitere statische Problemstellung bildet die Behandlung reibungsbehafteter Systeme. Auf Basis des Coulombschen Reibungsgesetzes werden Aufgabenstellungen wie schiefe Ebene und Keil, Gewinde-, Zapfen-, Seil- und Rollreibung sowie komplexere Systeme behandelt.</p>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<p>Gross, D., Hauger, W., Schell, W., Schröder, J., Technische Mechanik, Band I: Statik, Springer 2011</p> <p>Gross, D., Ehlers, W., Wiggers, P., Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1: Statik, Springer 2008</p> <p>Hibbeler, R.C., Technische Mechanik, Band 1: Statik, Pearson Studium, 2005</p> <p>Assmann, B., Technische Mechanik, Band 1: Statik, Pearson Studium, Oldenbourg 2010</p> <p>Dubbel, H., Beitz, W., Küttner, K-H., Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer 2011</p>

Zweiter Studienabschnitt

3. Semester

MKA-11: Technische Mechanik II

MKA-12: Embedded Systems

MKA-13: Schaltungstechnik

MKA-11: Technische Mechanik II

Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Mechanik I	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - kritische Stellen bezüglich des Versagens von mechanischen Strukturen eingrenzen, - Normal- und Schubspannungen in (ebenen) mechanischen Strukturen berechnen, - Zusammenhänge zwischen Spannungen und Dehnungen herstellen und den Anwendungsbereich für linearelastisches Verhalten abstecken, - die für verschiedene Belastungsfälle (Zug, Druck, Biegung, Torsion) begrenzenden Spannungen identifizieren, - den Einfluss der Querschnittsform und des Kraftangriffs bei der Biegung beurteilen, - statische und dynamische Belastungsfälle unterscheiden und die begrenzenden Materialeigenschaften benennen, - komplexe Belastungssituation als Überlagerung einfacher Belastungsfälle zusammensetzen, - Vergleichsspannungen bei komplexen Belastungssituationen ermitteln. 	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K90	
Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Michael Wülker	
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Bachelor MK, Grundstudium Bachelor MK-plus, Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Technische Mechanik II	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V606
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Festigkeitsbetrachtungen erlauben es, Gefahrenpotentiale für das Versagen mechanischer Strukturen abzuschätzen, und bilden somit die Grundlage für die Dimensionierung von mechanischen Bauteilen und Strukturen wie Roboterstrukturen, Trägern, Wellen etc. Weiterhin ist für die Auslegung von Toleranzen von Interesse, wie sich mechanische Strukturen unter Einwirkung zulässiger Kräfte verformen und welche Spannungen bei Zwangsverformungen entstehen.</p>

	<p>A) Im Rahmen der linearen Elastizitätstheorie werden der ein- und mehrachsige Normalspannungszustand sowie die Hookeschen Gesetze für Normal- und Schubspannungsbeanspruchung behandelt.</p> <p>B) Für biegebeanspruchte Bauteile wird unter Berücksichtigung der Querschnittsform und Belastungseinleitung die Methode zur Berechnung der Biegespannungen erläutert (Biegespannungsfunktion, Flächenträgheitsmomente, Hauptachsen und Hauptträgheitsmomente, gerade und schiefe Biegung). Die Ermittlung der elastischen Verformung mittels Integrationsmethode, Satz von Castigliano und Superpositionsmethode stellt einen weiteren wesentlichen Bestandteil der Behandlung biegebeanspruchter Bauteile dar.</p> <p>C) Die Ausführung zur Schubbeanspruchung beinhaltet unter anderem den Schubspannungsverlauf bei Querkraftschub sowie die Definition des Schubmittelpunktes.</p> <p>D) Bei der Behandlung der Torsionsbeanspruchung wird auf die Berechnung der Torsionsschubspannung und die Verformung von Voll- und Hohlquerschnitten eingegangen.</p> <p>E) Erläutert werden die wichtigsten Vergleichsspannungshypothesen zur Überlagerung von Normal- und Schubspannungen, die Begriffe der Zeit- und Dauerfestigkeit sowie der Kerbwirkung. Behandelt wird die Berechnung statisch überbestimmter Systeme nach verschiedenen Methoden.</p> <p>F) Stabilitätsprobleme und deren analytische Behandlung werden am Beispiel der Knickung druckbeanspruchter Stäbe (elastische und plastische Knickung) dargelegt.</p>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Technische Mechanik, Band 2: Elastostatik, Hydrostatik Gross D., Hauger W., Schell W. Springer 2011 - Technische Mechanik, Band 2: Festigkeitslehre, Hibbeler RC, Pearson Studium 2006 - Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2: Elastostatik, Hydrostatik, Gross D., Ehlers W., Schröder J., Springer 2011 - Technische Mechanik, Band 2: Festigkeitslehre, Assmann B., Oldenbourg 2000 - Taschenbuch für den Maschinenbau, Dubbel H.; Beitz W., Küttner K.-H. (Hrsg.), Springer 2011

MKA-12: Embedded Systems

Empfohlene Vorkenntnisse	Ingenieur-Informatik	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	Der Studierenden beherrschen den Umgang mit Mikroprozessoren und Mikrocontrollern, verstehen den Einsatz von Assemblerprogrammierung, können Assembler in Hochsprachen einbinden und gehen strukturiert vor. Sie können eigene Embedded Systems aufbauen.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h

	Workload: 150,00 h
ECTS	5,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K90, Laborarbeit
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Daniel Fischer
Empfohlenes Semester	3. Semester
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)
Verwendbarkeit	Bachelor MK, Hauptstudium Bachelor MK-plus, Hauptstudium Bachelor EI, Hauptstudium Bachelor EI-plus, Hauptstudium Bachelor EI-3nat, Hauptstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Embedded Systems 1	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI833
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in Embedded Systems (ES) - Interfaces von ES - Datendarstellung - Architektur und Programmierung von ES - Befehle und Kontrollstrukturen in Assembler - Funktionen in Assembler - Optimierung in Assembler - Exceptions und Interrupts - Programmierung von Interrupts in C und der NVIC - Timerinterrupts in C - Hardwarenahe Programmierung in C und Assembler - Mischung C und Assembler - Speichermanagement
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Joseph Yiu: The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors, Third Edition, Elsevier, 2013 - Yifeng Zhu: Embedded Systems with ARM® Cortex-M Microcontroller in Assembly Language and C, Third Edition, E-Man Press, 2017

LEHRVERANSTALTUNG: Labor Embedded Systems 1	
Art	Labor
Nr.	EMI834
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Sechs Laborversuche mit einem Cortex-M3 Evaluationsboard.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assembler 1: Grundlegende Befehle, Konfiguration der GPIOs, Abfragen von Tasten, Ausgabe auf LEDs - Assembler 2: Implementierung eines Lauflichts und eines rekursiven Bubblesorts

	<ul style="list-style-type: none"> - C 1: Implementierung einer Druckbehälteranzeige - Bestimmung von Software-Metriken - C 2: Implementierung einer Stoppuhr mit Timerinterrupts - C 3: Implementierung einer Motorsteuerung unter Verwendung eines Watchdogs - C 4: Implementierung einer funkbasierten und verschlüsselten Verbindung (nRF24) - Dokumentation mit doxygen/GraphViz
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Joseph Yiu: The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors, Third Edition, Elsevier, 2013 - Yifeng Zhu: Embedded Systems with ARM® Cortex-M Microcontroller in Assembly Language and C, Third Edition, E-Man Press, 2017

MKA-13: Schaltungstechnik

Empfohlene Vorkenntnisse	komplettes Grundstudium	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage den Verstärker als Grundfunktion der analogen Signalverarbeitung zu begreifen, - können die Verhaltensmodellierung mittels Ersatzschaltbildern und Signalflußbildern anwenden, - beherrschen die Dimensionierung von Transistor- und Operationsverstärkerschaltungen bei gegebenen Anforderungen, - begreifen die einsatzabhängige Funktion, die Genauigkeits- und Geschwindigkeitsanforderungen von Analog-Digital- und Digital-Analog-Wandlern, - können den Entwurf und zur Umformung und zur Minimierung kombinatorischer Schaltungen anwenden, - haben ein Verständnis für das Zeitverhalten in digitalen Netzen und Fähigkeit zur Bestimmung des `kritischen Pfads`, - können den Entwurf einfacher synchroner Schaltwerke wie Zähler und Zustandsautomaten mit systematischen Methoden anwenden, - erlernen die Grundregeln des Entwurfs digitaler Schaltungen. 	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	180,00 h
ECTS	6,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K90, Laborarbeit	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Elke Mackensen	
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Bachelor MK, Hauptstudium	

	Bachelor MK-plus, Hauptstudium
--	--------------------------------

LEHRVERANSTALTUNG: Analoge Schaltungen (1)	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI819
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: - Aufbau und Funktionsweise eines Operationsverstärker - Merkmale und Eigenschaften des Operationsverstärkers - Der Operationsverstärker als linearer Verstärker - Diverse Grundschaltungen in Gegenkopplung - Stabilitätsbetrachtungen im Bode-Diagramm - Fehler-Rechnung - Operationsverstärker in Mitkopplung
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	- Goßner, S., Grundlagen der Elektronik: Halbleiter, Bauelemente und Schaltungen, Shaker -Verlag, 2008 - Zastrow, D., Elektronik, Springer-Verlag, 12. Auflage, 2014 - Tietze U., Schenk C., Gamm E., Halbleiter-Schaltungstechnik, 15. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer Vieweg, 2016

LEHRVERANSTALTUNG: Digitale Schaltungen 1	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI820
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	- Grundlagen der Digitaltechnik - Reales Verhalten digitaler Schaltungen in Hardware - Kombinatorische Schaltungen - Sequentielle Schaltungen
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	- Fricke, K.: Digitaltechnik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2009, 6. Auflage - Woitowitz, R.; Urbanski, K.; Gehrke, W.: Heidelberg: Springer Verlag, 2011 - Biere, A.; Kröning, D.; Weissenbacher, G.; Wintersteiger, Ch. M.: Digitaltechnik - Eine praxisnahe Einführung. Heidelberg: Springer Verlag, 2008 - Reichardt, J.: Lehrbuch Digitaltechnik. Eine Einführung mit VHDL. München: Oldenbourg Verlag, 2013 - Wöstenkühler, G.: Grundlagen der Digitaltechnik, Elementare Komponenten, Funktionen und Steuerungen. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2012 - Liebig, H.: Logischer Entwurf digitaler Systeme (4. Auflage). Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2006

LEHRVERANSTALTUNG: Labor Schaltungsdesign	
Art	Labor
Nr.	EMI823

SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Sensorik, Analogtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verhalten Sensoren kennenlernen - Entwurf, Aufbau/Implementierung und Test einer analogen Teilschaltung (OPV) zur Aufbereitung eines vorgegeben analogen Signals und vorgegeben Randbedingungen - Rechnergestützter Entwurf der Schaltung (Simulation) der Schaltung mittels PSPICE - Allgemeine Eigenschaften OPV kennenlernen, evaluieren - Anwendung OPV als Verstärker, Subtrahierer etc. <p>Analog-Digital-Wandler:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Eigenschaften von AD-Wandlern evaluieren - Gemeinsame Inbetriebnahme des AD-Wandlers mit der Sensorik und der analogen Signalaufbereitungsschaltung <p>Digitaltechnik, Programmierbare Digital Schaltkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwurf kombinatorischer und sequentieller Schaltungsteile - Entwurf komplexerer digitaler Schaltungen und Umsetzung der Schaltung in einem programmierbaren Digital Schaltkreis (FPGA), Rechnergestützter Entwurf der digitalen Schaltungen - Integration der kombinatorischen und sequentiellen Schaltungsteile in eine vorgegebene Digital Schaltungsumgebung - Gemeinsame Inbetriebnahme der vorherigen entworfenen Schaltungsteile mit dem entstandenen Digitalteil <p>Einblick in Entwurfsmöglichkeiten digitaler Schaltungen</p>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Goßner, S., Grundlagen der Elektronik: Halbleiter, Bauelemente und Schaltungen, Shaker-Verlag, 2008 - Zastrow, D., Elektronik, Springer-Verlag, 12. Auflage, 2014 - Tietze U., Schenk C., Gamm E., Halbleiter-Schaltungstechnik, 15. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer Vieweg, 2016 - Fricke, K.: Digitaltechnik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2009, 6. Auflage - Woitowitz, R.; Urbanski, K.; Gehrke, W.: Heidelberg: Springer Verlag, 2011 - Biere, A.; Kröning, D.; Weissenbacher, G.; Wintersteiger, Ch. M.: Digitaltechnik - Eine praxisnahe Einführung. Heidelberg: Springer Verlag, 2008 - Reichardt, J.: Lehrbuch Digitaltechnik. Eine Einführung mit VHDL. München: Oldenbourg Verlag, 2013 - Wöstenkühler, G.: Grundlagen der Digitaltechnik, Elementare Komponenten, Funktionen und Steuerungen. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2012 - Liebig, H.: Logischer Entwurf digitaler Systeme (4. Auflage). Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2006 - Best, R., Phase-Locked Loops: Design, Simulation and Applications, McGraw-Hill Education, 2009

4. Semester

MKA-14: Signale, Systeme und Regelkreise

MKA-15: Mechatronische Systeme I

MKA-16: Elektrische Antriebe I

MKA-18: Technische Mechanik III

MKA-19: Maschinenkonstruktionslehre

MKA-20: Objektorientierte Programmierung

MKA-14: Signale, Systeme und Regelkreise

Empfohlene Vorkenntnisse	komplettes Grundstudium	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	Die Studierenden beherrschen die mathematische Beschreibung des Durchgangs von determinierten Signalen durch lineare, zeitinvariante Systeme im zeitkontinuierlichen als auch im zeitdiskreten Bereich und darauf aufbauend die Grundlagen der linearen Regelungstechnik als Basiswissen für alle Ingenieure.	
Dauer	1 Semester	
SWS	8 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	120,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	240,00 h
ECTS	8,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP		
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Werner Reich	
Empfohlenes Semester	4. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Bachelor MK, Hauptstudium Bachelor MK-plus, Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Signale und Systeme	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI824
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Signale und ihre Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analoge und digitale Signale - Elementare Signale - Signalleistung, Signalenergie und Effektivwert <p>Systeme und ihre Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gedächtnisfreie Systeme - LTI-Systeme - Impulsantwort und Faltung - Sprungantwort und Eigenfunktionen <p>Fourierreihe und Fouriertransformation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition und Eigenschaften - Systembeschreibung mit Fourierreihe und Fouriertransformation - Fouriertransformierte periodischer und spezieller Funktionen <p>Laplacetransformation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften und Rechenregeln - Rechnen im Bildbereich, Hin- und Rücktransformation - Rechnen mit Delta- und Sprungfunktionen <p>z-Transformation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lineare Abtastsysteme

	<ul style="list-style-type: none"> - Rechenregeln der z-Transformation - Lösung von Differenzgleichungen
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - O. Föllinger, Laplace- und Fourier-Transformation, 10. Auflage, VDE-Verlag, 2011. - I. Rennert, B. Bundschuh, Signale und Systeme: Einführung in die Systemtheorie. Hanser, 2013. - D. Ch. Von Grünigen, Digitale Signalverarbeitung mit einer Einführung in die kontinuierlichen Signale und Systeme. Hanser, 2014. - O. Beucher, Signale und Systeme: Theorie, Simulation, Anwendung. Springer, 2011. - F. Puente León, U. Kiencke, H. Jäkel, Signale und Systeme. Oldenburg Verlag, 2011

LEHRVERANSTALTUNG: Regelungstechnik 1	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI835
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Regelungstechnik und vermittelt die grundlegenden Konzepte zur Analyse von Regelkreisen und dem Entwurf von Reglern für zeitkontinuierliche, lineare Systeme mit einem Eingang und einem Ausgang (LTI-SISO-Systeme). Behandelt werden u.a. folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Regelungstechnik - Anwendungen - Definition: System, Steuerung, Regelung, Blockschaltbild, statisches System, dynamisches System, Stabilität - Steuerung und Regelung statischer Systeme - Festwertregelung, Folgeregelung, Vorsteuerung Modellierung dynamischer Systeme - Beschreibung mechanischer, elektrischer und fluidischer Systeme mittels Differentialgleichungen - Definition von linearen, zeitinvarianten Systemen (LTI-Systeme) - Linearisierung nichtlinearer Differentialgleichungen - Simulation eines Systems mit MATLAB Simulink Beschreibung und Verhalten von LTI-Systemen im Zeitbereich - Lösen der Eingangs-/Ausgangs-Differentialgleichung - Sprungantwort und Impulsantwort, Faltung - Erzwungene Antwort und Eigenbewegung - Transientes und stationäres Verhalten Beschreibung und Verhalten von LTI-Systemen im Frequenzbereich - Anwendung der Laplace-Transformation, - Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen, Stabilität - Blockschaltbildumformung - Frequenzgang, Bode-Diagramm, Ortskurve Elementare Übertragungsglieder - P-Glied, I-Glied, PT1-Glied, D-Glied, DT1-Glied, PT2-Glied, Totzeit-Glied - PD-Glied, Bandsperre - Zusammengesetzte Systeme Der Regelkreis

	<ul style="list-style-type: none"> - Der Standardregelkreis - Ziele eine Regelung, Reglerentwurfsaufgabe und Anforderungen - Stabilität von Regelkreisen - Stationäres Verhalten von Regelkreisen - Standard-Regler vom Typ PID - Reglerauslegung im Zeitbereich (Methoden von Ziegler-Nichols, Methode v. Chien, Hrones und Reswick) - Reglerauslegung im Frequenzbereich (vereinfachtes Betragsoptimum, Zeitkonstantenkompensation, Frequenzkennlinienverfahren, Auslegung auf Dämpfung des geschlossenen Kreises)
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - O. Föllinger, Regelungstechnik, 12. Auflage, Berlin, VDE Verlag, 2016 - J. Lunze, Regelungstechnik I, 11. Auflage, Springer Vieweg, 2016 - G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini, Feedback Control of Dynamic Systems, Pearson, 8. Auflage, 2019

MKA-15: Mechatronische Systeme I

Empfohlene Vorkenntnisse							
Lehrform	Vorlesung						
Lernziele	<p>Die Studierenden lernen die grundlegenden Eigenschaften und Komponenten mechatronischer Systeme kennen. Sie kennen das Vorgehen für die systematische und teamorientierte Entwicklung mechatronischer Systeme. Sie verstehen den Aufbau und die Interaktion von Aktoren, Sensoren und Elementen der Steuerung und Informationsverarbeitung.</p> <p>Die Studierenden lernen die grundlegenden Komponenten aus Mechanik, Elektrotechnik und Informationstechnik kennen und können diese anhand von Fallbeispielen mathematisch beschreiben.</p> <p>Sie erkennen die Zusammenhänge von digitalen Entwurfs- und Entwicklungsprozessen mit dem realen System. Die Studierenden beherrschen Verfahren zur Modellierung und der Simulation einfacher Systeme und kennen eine Auswahl der hierfür einzusetzenden Modellierungswerkzeuge.</p>						
Dauer	1 Semester						
SWS	4 SWS						
Aufwand	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Lehrveranstaltung:</td> <td style="text-align: right;">120,00 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium/Gruppenarbeit:</td> <td style="text-align: right;">120,00 h</td> </tr> <tr> <td>Workload:</td> <td style="text-align: right;">240,00 h</td> </tr> </table>	Lehrveranstaltung:	120,00 h	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h	Workload:	240,00 h
Lehrveranstaltung:	120,00 h						
Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h						
Workload:	240,00 h						
ECTS	5,00 ECTS						
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	K90						
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hensel						
Empfohlenes Semester	4. Semester						
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)						
Verwendbarkeit							

LEHRVERANSTALTUNG: Grundlagen mechatronischer Systeme	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI349
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Begriffsbestimmung der Mechatronik - Entwicklungsprozess mechatronischer Systeme - V-Modell - Schnittstellenproblematik - Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme - Bauteile mechatronischer Systeme: - Mechanisch - Elektrisch - Fluidisch / thermodynamisch - Modellbildung in der Mechatronik: - Theoretische Modellbildung - Parameteridentifikation - Kinematik mobiler Systeme - Sensoren mechatronischer Systeme - Eigenschaften von Sensorsystemen - Physikalische Effekte - Beschleunigungssensoren - Drehratensensoren - MEMS Sensorik - Prozessdatenverarbeitung mechatronischer Systeme - Signal- und Datenverarbeitung - Kleinster Quadrate Schätzer - Kartierung - Ausgewählte Beispiele mechatronischer Systeme
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Roddeck, W., Einführung in die Mechatronik, Springer-Vieweg, 2012 Heimann, B., Mechatronik: Komponenten - Methoden - Beispiele, München, Wien, Hanser-Verlag, 2006 Siegwart, R., Introduction to Autonomous Mobile Robots, Cambridge, MIT Press, 2011

LEHRVERANSTALTUNG: Simulation mechatronischer Systeme	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI350
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Modellbildung <ul style="list-style-type: none"> - Systembegriff - Verfahren der Modellbildung - Theoretische Modellbildung - Allgemeine Systeme - Klassifizierung dynamischer Systeme Vorgehensweise bei der Simulation <ul style="list-style-type: none"> - Numerische Integration

	<ul style="list-style-type: none"> - Simulationssysteme - Matlab/Simulink - Gazebo Ausgewählte Beispiele zur Simulation mechatronischer Systeme
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Glöckler, Simulation mechatronischer Systeme, Wiesbaden, Springer, 2014 Scherf, Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme: Eine Sammlung von Simulink-Beispielen, Oldenburg, 2009

MKA-16: Elektrische Antriebe I

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	Die Teilnehmer lernen die Funktionsweise der wichtigsten leistungselektronischen Stellglieder zum Betreiben elektrischer Maschinen sowie die grundlegenden Eigenschaften einiger bedeutender elektrischer Maschinen selbst kennen. Die spezifischen Eigenschaften der den leistungselektronischen Stellgliedern zugrundeliegenden Leistungshalbleiterbauelemente werden überblickt. Die Teilnehmer eignen sich außerdem die Fähigkeit zur Beurteilung, welche Applikationen mit welchen Antriebskomponenten auszurüsten sind und mit welchen Schwierigkeiten dabei zu rechnen ist, an.
Dauer	1 Semester
SWS	6 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 120,00 h
	Workload: 210,00 h
ECTS	7,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. habil. Uwe Nuß
Empfohlenes Semester	4. Semester
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)
Verwendbarkeit	

LEHRVERANSTALTUNG: Elektrische Antriebe 1	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI827
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Physikalische Grundlagen von elektrischen Maschinen Aufbau, Funktionsweise und Betriebsverhalten verschiedener Gleichstrommaschinen <ul style="list-style-type: none"> - Permanentmagneterregt - Fremderregt

	<ul style="list-style-type: none"> - Reihenschluss - Nebenschluss <p>Aufbau, Funktionsweise und Betriebsverhalten von Synchronmaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Netzbetrieb - Betrieb am Frequenzumrichter <p>Aufbau, Funktionsweise und Betriebsverhalten von Asynchronmaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Netzbetrieb - Betrieb am Frequenzumrichter - Thermik und Schutz von elektrischen Maschinen
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Schröder, D., Elektrische Antriebe - Grundlagen, 6. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2017 - Fischer, R., Elektrische Maschinen, 16. Auflage, München, Wien, Hanser Verlag, 2017

LEHRVERANSTALTUNG: Leistungselektronik	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI850
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben der Leistungselektronik - Bauelemente der Leistungselektronik - Wechselstrom- und Drehstromsteller - Netzgeführte Stromrichter - Selbstgeführte Stromrichter - Umrichter - Verfahren zur Ansteuerung von Stromrichtern
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Jäger, R., Stein, E.: Leistungselektronik, VDE-Verlag, Berlin, Offenbach, 2011 - Schröder, D.: Leistungselektronische Schaltungen, 3. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2012 - Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik, 8. Auflage, Wiesbaden, Vieweg Verlag, 2017 - Hagmann, G.: Leistungselektronik, 6. Auflage, Wiebelsheim, AULA-Verlag, 2019

MKA-18: Technische Mechanik III

Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Mechanik II
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Bewegung eines Punktes wie auch einer Scheibe in der Ebene bestimmen und analysieren, - sicher mit den Begriffen Arbeit, Energie, Leistung, Impuls, Drehimpuls umgehen und Zusammenhänge herstellen,

	<ul style="list-style-type: none"> - die Bewegung eines Körpers infolge einwirkender Kräfte und Momente beschreiben, - die aus der Drehbewegung eines Körpers resultierenden Kräfte und Momente berechnen, - das Verhalten von Körpern nach einem Stoß beurteilen, - einfache Kreiselbewegungen ermitteln, - lineare Schwingungen von Punktmassen und Körpern in der Ebene analysieren, - Schwingungsdifferentialgleichungen aufstellen und Eigenschwingungsformen und -frequenzen ermitteln. 	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K90	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Bernd Waltersberger	
Empfohlenes Semester	4. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)	
Verwendbarkeit	Bachelor MKA	

LEHRVERANSTALTUNG: Technische Mechanik III	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V607
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Die Vorlesung beinhaltet Kinematik und Kinetik. In der Kinematik (Bewegungslehre) wird die Abhängigkeit zwischen den Größen Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Zeit bei der Bewegung von Massenpunkten und starren Körpern ohne Berücksichtigung der die Bewegung verursachenden Kräfte bzw. Momente untersucht.</p> <p>Für ein- und mehrdimensionale Bewegungsvorgänge mit unterschiedlichem Beschleunigungs- bzw. Geschwindigkeitsverhalten werden die entsprechenden Gesetzmäßigkeiten hergeleitet.</p> <p>Die allgemeine Bewegung starrer Körper wird anschaulich zurückgeführt auf translatorische und rotatorische Phasen; erörtert werden Begriffe wie momentaner Drehpol und Beschleunigungspol. Die Kinematik schließt ab mit der grafischen und analytischen Behandlung von Relativbewegungen.</p> <p>In der Kinetik werden das d`Alembertsche Prinzip, der Arbeitssatz, der Energieerhaltungssatz sowie der Impuls- und Drehimpulssatz für Massenpunkte und starre Körper behandelt und zur Lösung unterschiedlicher Aufgabenstellungen (z.B. bei Wurf, Rotationsbewegung und Stoßvorgänge) herangezogen. Die Ausführungen zur Kinetik starrer Körper beinhalten weiterhin die Berechnung der Massenträgheitsmomente und die Gesetze der Kreiselbewegung bei geführter Achse.</p> <p>Im dritten Komplex werden freie und erzwungene Schwingungen mit einem Freiheitsgrad (ungedämpft und gedämpft) sowie ungedämpfte</p>

	Mehrmassensysteme (z.B. Ermittlung kritischer Drehzahlen) untersucht. Besonderes Gewicht wird auf die Ermittlung von Eigenschwingungsformen und -frequenzen gelegt. Ausgewählte Anwendungsbeispiele und wöchentliche Übungen sind wichtiger Bestandteil der Lehrveranstaltung.
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Hibbeler, R.C., Technische Mechanik, Band 3: Dynamik, Pearson Studium 2006 Gross, D., Hauger, W., Schell, W., Schröder, J., Technische Mechanik, Band 3: Kinetik, Springer, 2008 Assmann, B., Technische Mechanik, Band 3: Kinematik und Kinetik, Oldenbourg, 2010 Dubbel, H., Beitz, W., Küttner, K.-H., Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer, 2007

MKA-19: Maschinenkonstruktionslehre

Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Mechanik I und II sowie Mathematik I	
Lehrform	Vorlesung/Übung	
Lernziele	Die Wirkungsweise der behandelten Maschinenelemente soll verstanden werden und ihre Beanspruchungen sollen bekannt sein. Aufgrund dieses Wissens sollen die Maschinenelemente dimensioniert und günstig gestaltet werden können. Die zugehörigen Festigkeitsnachweise sollen unter Beachtung einschlägiger Normen durchgeführt und dokumentiert werden können. Der Einfluss der Bauteile auf die Dynamik eines Antriebsstranges muss abgeschätzt werden können. Zudem sind die Studierenden in der Lage, die an ausgewählten Maschinenelementen betrachteten Auslegungskonzepte prinzipiell auf andere Maschinenelemente zu übertragen.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	K90 Klausur und Hausarbeit Die Hausarbeit wird als freiwillige Prüfungsleistung benotet und kann bis zu 20 % auf die Klausurnote angerechnet werden.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Bernd Waltersberger	
Empfohlenes Semester	4. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)	
Verwendbarkeit		

LEHRVERANSTALTUNG: Maschinenelemente/Konstruktionslehre	
Art	Vorlesung/Übung
Nr.	M+V608

SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>A) Einführung in das Methodische Konstruieren (Ideenfindung, Konstruktionsprinzipien, Gestaltungsregeln, Klärung des Begriffs "Funktion" in der Konstruktionslehre)</p> <p>B) Einführung in die Praktische Festigkeitslehre (Dauerschwingversuch, Wöhlerlinie, Dauerfestigkeitsschaubilder, Theorie des allgemeinen Spannungszustands, Invarianten des Spannungstensors, Versagenshypothesen Festigkeitsnachweise nach DIN 743)</p> <p>C) Betrachtung ausgewählter grundlegender Maschinenelemente: Z.B. Achsen, Wellen, Lager, Bewegungsschrauben, Federn. Dabei mit besonderem Blick auf Berechnungsansätze, die für weitere Maschinenelemente grundsätzliche Bedeutung haben (Dimensionierung, Funktionsnachweise, Festigkeitsnachweise)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskussion allgemeiner und übergreifender Regeln des Funktionsnachweises bei ausgewählten Maschinenelementen - Diskussion allgemeiner und übergreifender Regeln des Festigkeitsnachweises bei ausgewählten Maschinenelementen - Diskussion von abstrakten Modellierungsansätzen für ausgewählte Maschinenelemente für die Verwendung in Mechatronischen Simulationen
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<p>Begleitunterlagen der Veranstaltung</p> <p>Zur Ergänzung empfohlen:</p> <p>Roloff, Matek, Maschinenelemente, 2003</p> <p>Niemann, Winter, Höhn, Maschinenelemente, 2005</p> <p>Labisch, Technisches Zeichnen, Springer Vieweg 2017</p> <p>DIN 743</p>

MKA-20: Objektorientierte Programmierung

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung/Labor
Lernziele	Der Teilnehmer*innen verankert und erweitert das bereits Erlernte durch praktische Erfahrung, lernt die Bedeutung der Teamarbeit kennen, wendet Softskills an und erweitert sie.
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 90,00 h
	Workload: 150,00 h
ECTS	5,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	K60, LA

Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Daniel Fischer
Empfohlenes Semester	4. Semester
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)
Verwendbarkeit	Bachelor aBM, BM, ME, MA, MK - Hauptstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Objektorientierte Software-Entwicklung	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI814
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Advanced C - Non OOP-Features in C++ - Klassen und Objekte in C++ (Klassendiagramm und Objektdiagramm) - Instanziierung von Objekten - Kanonische Klassen - Assoziationen in C++ (Sequenzdiagramm) - Vererbung in C++ - Überladen von Operatoren - Exceptions - Streams - Klassentemplates - STL und Boost - Weitere Spracherweiterungen (C++11, C++14, C++17) - Design Patterns in C++: Singleton, Decorator, Composite, Observer
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Torsten T. Will: Das umfassende Handbuch zu Modern C++, Rheinwerk Computing, Bonn, 2017 - Ulrich Breymann: Der C++-Programmierer, Carl Hanser Verlag, 5. Auflage, München, 2017 - Bjarne Stroustrup: Programming: Principle and Practice Using C++, Addison Wesley, 2. Auflage, Boston, 2014

LEHRVERANSTALTUNG: Labor Objektorientierte Software-Entwicklung	
Art	Labor
Nr.	EMI815
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Parallel zur Vorlesung werden schritthaltend Programmierübungen zu den folgenden Themen durchgeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Advanced C - Non OOP-Features in C++ - Klassen und Objekte in C++ (Klassendiagramm und Objektdiagramm) - Instanziierung von Objekten - Kanonische Klassen - Assoziationen in C++ (Sequenzdiagramm) - Vererbung in C++

	<ul style="list-style-type: none"> - Überladen von Operatoren - Exceptions - Streams - Klassentemplates - STL und Boost - Weitere Spracherweiterungen (C++11, C++14, C++17) - Design Patterns in C++: Singleton, Decorator, Composite, Observer
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Torsten T. Will: Das umfassende Handbuch zu Modern C++, Rheinwerk Computing, Bonn, 2017 - Ulrich Breymann: Der C++-Programmierer, Carl Hanser Verlag, 5. Auflage, München, 2017 - Bjarne Stroustrup: Programming: Principle and Practice Using C++, Addison Wesley, 2. Auflage, Boston, 2014

5. Semester

MKA-17: Betriebliche Organisation

MKA-22: Betriebliche Praxis

MKA-17: Betriebliche Organisation

Empfohlene Vorkenntnisse	Frühestens im 5. Semester. Nach drei Semestern müssen mindestens 75 Creditpunkte oder zum Ende des dem Praktischen Studiensemester unmittelbar vorangehenden Semesters mindestens 90 Creditpunkte erbracht sein. Eine den Vorschriften entsprechende Praxisstelle muss zur Genehmigung vorgelegt werden.	
Lehrform	Vorlesung/Seminar	
Lernziele	Dieses Modul hat ein klares übergeordnetes Lernziel: Bereitstellung von theoretischem Wissen und Verknüpfung desselben mit dem Betriebspraktikum, um dieses als integralen Teil des Studiums in den Studienablauf einzubetten. Die Studierenden erwerben damit die Kompetenz, die betrieblichen Abläufen zugrunde liegenden Strukturen zu erkennen und vor diesem Hintergrund ihr eigenes Handeln im Betrieb reflektieren zu können. Hierzu gehören im einzelnen eine Vermittlung einer breiten betriebswirtschaftlichen Wissensbasis, um betriebliche Probleme in ihrem spezifisch ökonomischen Wesen zu begreifen und ein Kennen lernen der vielfältigen Beziehungen und Zusammenhänge zwischen den betrieblichen Teilbereichen. Kommunikationsfähigkeit der Studierenden ist ein zweites Ziel, um überhaupt im betrieblichen Umfeld agieren zu können.	
Dauer	2 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	150,00 h
	Workload:	240,00 h
ECTS	6,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Referat, Klausur K60 und entsprechend Wahlpflichtfachliste	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Werner Reich	
Empfohlenes Semester	5. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	MK-plus	

LEHRVERANSTALTUNG: Kommunikation und Interaktion in Unternehmen	
Art	Seminar
Nr.	EMI323
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Wahrnehmung als Grundlage der Kommunikation - Nonverbale und verbale Kommunikation, Ebenen der Interaktion - Selbstbild und Fremdbild: die Wirkung des eigenen Verhaltens kennenlernen - Einführung in die Transaktionsanalyse - Übungen zur Transaktionsanalyse: Analyse des individuellen Gesprächsverhalten, erkennen und verstehen der Verhaltensweisen anderer

	<ul style="list-style-type: none"> - Charakteristisches Kommunikationsverhalten: Das Struktogramm - Konkrete Gesprächsstrategien: Ursachen und Wirkungen - Anwendung der Kommunikationsstrategien in schwierigen Gesprächssituationen - Erarbeiten und praktische Erprobung von Konfliktlösungsstrategien und Fragetechniken - Feedback auf das eigene Redeverhalten - Übungen für ein Assessment-Center
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Schulz von Thun, Miteinander reden, Band 1-3, Rowohlt, 1981

LEHRVERANSTALTUNG: Betriebswirtschaftslehre	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI845
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung/Management - Informationswirtschaft (Externes und internes Rechnungswesen) - Finanzierung und Investition - Personalwirtschaft - Materialwirtschaft - Produktionswirtschaft - Absatzwirtschaft/Marketing
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Vahs, D., Schäfer-Kunz, J., Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 5. Auflage, Stuttgart, Schäffer-Poeschel-Verlag, 2007

LEHRVERANSTALTUNG: Seminar Projektmanagement	
Art	Seminar
Nr.	EMI846
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Im Rahmen des Seminars Projektmanagement wird eine praxisorientierte Einführung in die Methoden und Vorgehensweisen des modernen Projektmanagements gegeben.</p> <p>Das Seminar umfasst im Einzelnen folgende Inhaltspunkte:</p> <p>Projektmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definitionen - Richtlinien, Nutzen Projektmanagement und Projekt Definitionen nach DIN; Determinanten des Projektmanagement-Erfolgs; Das "Magische Dreieck" des Projektmanagements. - Projektorganisationsformen, Reine Projektorganisation, Projektkoordination, Matrix-Organisation - Projektlebenszyklus, Projektdefinition <p>Projektplanung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kick-off, Erstellen eines Projektstrukturplans(PSP); Verfahren der Aufwandsschätzung;

	<ul style="list-style-type: none"> - Termin- und Ablaufplanung (Gantt-Chart, Meilensteinplan; Netzplantechnik), - Ressourcen- und Kostenplanung; Risikomanagement; Praxisanleitung zur Projektplanung. Projektentwicklung/-controlling: <ul style="list-style-type: none"> - Projektentwicklung, Qualitäts- und Config.-Management); - Techniken zur Erfassung zukunftsbezogener IST-Daten; - Datenauswertung (Soll-Ist Vergleich); - Earned-Value Analyse (EVA); Meilenstein Trend Analyse (MTA)); - Definieren von Steuerungsmaßnahmen. - Projektabschluss: <ul style="list-style-type: none"> - Produktabnahme; Projektabschlussbericht mit - Abschlussanalyse; Projektabschluss-Meeting (Kick-Out); Feedback zum Projekt. - Kosten des Projektmanagements Diverse Themen des Projektmanagements: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in MS Projects - praktische Übung im Team -Arbeitstechniken zur Unterstützung von Projektmanagement: Kreativitätstechniken; - Problemlösungstechniken; Kommunikationstechniken; - Verhalten und Steuern von Besprechungen (Videopräsentation). - Abschlussdiskussion - Feedback der Seminarteilnehmer
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Burghardt, M., Einführung in Projektmanagement, 4. Auflage, Erlangen, Publicis MCD Verlag, 2002 - Haynes, M., Projektmanagement, 3. Auflage, Menlo Park, Calif., Crisp Learning, 2002 - Wischniewski, E., Projektmanagement auf einen Blick, Braunschweig, Wiesbaden, Vieweg, 1993

MKA-22: Betriebliche Praxis

Empfohlene Vorkenntnisse					
Lehrform	Praktikum				
Lernziele	<p>Dieses Modul hat ein klares übergeordnetes Lernziel: Bereitstellung von theoretischem Wissen und Verknüpfung desselben mit dem Betriebspraktikum, um dieses als integralen Teil des Studiums in den Studienablauf einzubetten. Die Studierenden erwerben damit die Kompetenz, die betrieblichen Abläufen zugrunde liegenden Strukturen zu erkennen und vor diesem Hintergrund ihr eigenes Handeln im Betrieb reflektieren zu können. Hierzu gehören im einzelnen eine Vermittlung einer breiten betriebswirtschaftlichen Wissensbasis, um betriebliche Probleme in ihrem spezifisch ökonomischen Wesen zu begreifen und ein Kennen lernen der vielfältigen Beziehungen und Zusammenhänge zwischen den betrieblichen Teilbereichen.</p> <p>Kommunikationsfähigkeit der Studierenden ist ein zweites Ziel, um überhaupt im betrieblichen Umfeld agieren zu können.</p>				
Dauer	1 Semester				
SWS	0 SWS				
Aufwand	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Lehrveranstaltung:</td> <td style="text-align: right;">0,00 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium/Gruppenarbeit:</td> <td style="text-align: right;">840,00 h</td> </tr> </table>	Lehrveranstaltung:	0,00 h	Selbststudium/Gruppenarbeit:	840,00 h
Lehrveranstaltung:	0,00 h				
Selbststudium/Gruppenarbeit:	840,00 h				

	Workload:	840,00 h
ECTS		28,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP		BE
Modulverantwortung		Prof. Dr.-Ing. Werner Reich
Empfohlenes Semester		5. Semester
Häufigkeit		jedes Semester
Verwendbarkeit		

LEHRVERANSTALTUNG: Betriebspraktikum	
Art	Praktikum
Nr.	EMI322
SWS	0,00 SWS
Lerninhalt	Das Ziel des Betriebspraktikums ist, durch Tätigkeiten in einschlägigen Betrieben das gewählte Berufsfeld soweit kennen zu lernen, dass eine sinnvolle Schwerpunktbildung und Auswahl von Fächern nach eigener Neigung für die Studierenden möglich wird.
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Wird im Praktikumsbetrieb bekannt gegeben

6. Semester

MKA-21: Mechatronische Systeme II

MKA-23: Regelungstechnik

MKA-24: Elektrische Antriebe II

MKA-27: Bussysteme und Schnittstellen

MKA-28: Industrielle Mechatronik

MKA-29: Robotik

MKA-31: Fahrzeugtechnik und Thermomanagement

MKA-32: Elektromobilität und Fahrzeugantriebe

MKA-21: Mechatronische Systeme II

Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Mechanik I und II sowie Mathematik I	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	<p>Die Studierenden lernen die grundlegenden Eigenschaften und Komponenten mechatronischer Systeme kennen. Sie kennen das Vorgehen für die systematische und teamorientierte Entwicklung mechatronischer Systeme. Sie verstehen den Aufbau und die Interaktion von Aktoren, Sensoren und Elementen der Steuerung und Informationsverarbeitung.</p> <p>Die Studierenden lernen die grundlegenden Komponenten aus Mechanik, Elektrotechnik und Informationstechnik kennen und können diese anhand von Fallbeispielen mathematisch beschreiben.</p> <p>Sie erkennen die Zusammenhänge von digitalen Entwurfs- und Entwicklungsprozessen mit dem realen System. Die Studierenden beherrschen Verfahren zur Modellierung und der Simulation einfacher Systeme und kennen eine Auswahl der hierfür einzusetzenden Modellierungswerkzeuge.</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	8 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	120,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	240,00 h
ECTS	8,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	K60, K60 und Labor	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hensel	
Empfohlenes Semester	6. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Bachelor MK - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Labor Mechatronik und autonome Systeme	
Art	Labor
Nr.	EMI321
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Es soll eine möglichst alle Aspekte eines mechatronischen Systems umfassende Projektaufgabe in Gruppen bearbeitet werden. Dabei sollen die Projektmanagement-Methoden des Seminars Projektmanagement angewendet werden.</p> <p>Die Studierenden werden mit einem möglichst konkreten und somit auch intuitiv erfassbaren mechatronischen Projekt konfrontiert. Es müssen die konkreten Gegebenheiten erfasst und analysiert werden und die Anforderungen an das Gesamtsystem zum Erreichen des gesetzten Ziels aufgestellt werden. Um das Gesamtsystem erfolgreich betreiben zu können, ist eine zunehmende Abstraktion von den konkreten Komponenten und deren Leistungsfähigkeit hin zu den für das System relevanten Eigenschaften erforderlich. Auf diesem Hintergrund soll dann eine geeignete Steuerung oder Regelung des Systems entworfen und</p>

	umgesetzt werden. Beispiel für Projektaufgaben - Lösen einer Handhabungsaufgabe mit einem Industrieroboter - Einsatz eines Bilderfassungssystems bei einer Handhabungsaufgabe - Orientierung und Navigation mit einem bestehenden System (mobile Serviceroboter-Einheit, Roboterhund, ...) - Entwurf eines systemfähigen Regelungs- und Steuerungskonzepts für bestehende mechatronische Komponenten - Simulation von einfachen mechatronischen Gesamtsystemen - Fußballroboter (auch mit LEGO) - Programmierung einfacher Humanoidroboter bzw. von deren Elementen - eigene Projektvorschläge der Studierenden
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Aktuelle Fachliteratur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben oder zur Verfügung gestellt.

LEHRVERANSTALTUNG: Grundlagen autonomer Systeme	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI354
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Die LV gliedert sich folgendermaßen: Einführung - Geschichte Autonomer Systeme - Autonomiestufen Wahrnehmen - Sensorik und einfache Filter - Geometrische Transformationen - Aufbau eines Modells Entscheiden - Entscheidungsarchitekturen - Algorithmen zur automatisierten Entscheidungsfindung Handeln - Behaviors/Manöver - Behavior morphing - Lernen von Behaviors Anwendungsbeispiele - Fußballroboter - Autonomes Fahren Was dürfen autonome Systeme?
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Autonome Systeme sind ein sehr aktuelles Gebiet der Forschung. Aktuelle Literatur findet sich vor allem in den Proceedings einschlägiger Konferenzen wie der Intelligent Autonomous Systems (IAS), dem RoboCup Symposium, oder der Autonomous Agents and Multi-Agent Systems (AAMAS) Konferenz. Fachbücher zu einzelnen Aspekten sind z.B.

	<ul style="list-style-type: none"> - Pratihari and Jain (2010) Intelligent Autonomous Systems - Foundations and Applications, Springer. - Wooldridge (2009) An Introduction to MultiAgent Systems, Wiley.
--	---

LEHRVERANSTALTUNG: Kommunikationsnetze	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI816
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Kommunikationsmodelle ISO/OSI- und TCP/IP-Referenzmodell Sicherungsschicht - Rahmenbildung - Fehlerkorrektur und Fehlererkennung - Mehrfachzugriffsprotokolle für drahtgebundene und drahtlose Netzwerke Vermittlungsschicht - Kopplung von Netzwerken - Routing im Internet - IPv4 (inkl. Subnetting) - IPv6 Transportschicht - TCP - UDP Anwendungsschicht - Web (HTTP, Web2.0, etc.) - DNS - E-Mail (SMTP, POP, IMAP etc.) Sicherheit - Aspekte der Netzwerksicherheit - symmetrische und asymmetrische kryptographische Verfahren - Übersicht über Sicherheitsprotokolle
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Tanenbaum A. S., Computernetzwerke, 4. Auflage, München, Pearson Studium, 2003 - Stevens Richard W., TCP/IP, Reading, Mass. [u.a.], Addison-Wesley, 2005 - Sikora, A., Technische Grundlagen der Rechnerkommunikation: Internet-Protokolle und Anwendungen, München, Wien, Hanser, 2003

MKA-23: Regelungstechnik

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	Die Teilnehmer*innen: - können anhand der Übertragungsfunktion eines dynamischen Systems das damit zusammenhängende Einschwingverhalten herausarbeiten.

	<ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage, einschleifige Regelkreise mit algebraischen Verfahren zu entwerfen und auf ihre Stabilität zu untersuchen. - haben ein vielfältiges Repertoire an strukturellen Maßnahmen angehäuft, die über die Standardreglerstruktur hinausgehen und mit denen das Regelkreisverhalten weiter verbesserbar ist. - beherrschen auch Reglerentwurfsverfahren für Mehrgrößenregelkreise und für den Fall begrenzter Stellgrößen. Die erlernten Methoden können von den Teilnehmer*innen auch für den Digitalrechner aufbereitet werden. Die erlernten Methoden werden im Labor durch praktische Beispiele gefestigt und verhelfen so den Teilnehmer*innen zu einem besseren Urteilsvermögen über die Güte des Einschwingverhaltens eines Regelkreises. - beherrschen Verfahren für die Modellbildung und Simulation technischer Prozesse und sammeln Erfahrungen über die Parametrierung und Inbetriebnahme von Regelkreisen.
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 90,00 h
	Workload: 150,00 h
ECTS	5,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	K60, LA
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hensel
Empfohlenes Semester	6. Semester
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)
Verwendbarkeit	

LEHRVERANSTALTUNG: Regelungstechnik 2	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI869
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse des Strecken- und Regelkreisverhaltens mit Hilfe der Pole und Nullstellen von Übertragungsfunktionen - Algebraische Stabilitätskriterien - Vereinfachung des Streckenmodells - Algebraische Reglerentwurfsverfahren für Standardregler - Strukturelle Maßnahmen wie Kaskadenregelung, Störgrößenaufschaltung und Vorsteuerung zur Verbesserung des Regelkreisverhaltens
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Föllinger, O.: Regelungstechnik, 12. Auflage, Berlin, Offenbach, VDE Verlag, 2016 - Lunze, J.: Regelungstechnik 1, 11. Auflage, Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag, 2016 - Schulz, G.: Regelungstechnik 1, 4. Auflage, München, Oldenbourg Verlag, 2010

LEHRVERANSTALTUNG: Labor Regelungstechnik	
Art	Labor
Nr.	EMI871
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Die Studierenden simulieren verschieden Systeme und Regelkreise mit Hilfe der Software MATLAB. Anhand vorgegebener Anforderungen entwerfen die Studierenden Regler vom Typ PID und bestimmen die Reglerparameter. Dabei werden u. a. folgende Themen behandelt:</p> <p>Frequenzgangmessung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das Bode-Diagramm und die Ortskurve einer elektronischen Schaltung werden durch Messungen ermittelt. - Auslegung eines P-Reglers anhand des Boden-Diagramms für unterschiedliche Phasenreserven - Schwingversuch <p>Empirische Reglerauslegung nach Chien, Hrones und Reswick (CHR):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auslegung von P-, PI-, und PID-Regler mit demCHR-Verfahren für einen Gleichstrommotor - Manuelles Tuning von P-, PI- und PID-Regler - Vergleich der Regelungen anhand charakteristischer Größen der Sprungantwort <p>Reglerauslegung nach dem Frequenzkennlinienverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auslegung von P-, PI- und PID-Reglern mit dem Frequenzkennlinienverfahren - Kompensation der dominierenden Zeitkonstante - Auslegung auf Phasenreserve <p>Simulation und Auslegung zeitdiskreter Regler:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emulation zeitkontinuierlicher Regler durch zeitdiskrete - Auslegung zeitdiskreter P-, PI- und PID-Regler am Beispiel eines Gleichstrommotors - Vergleich von zeitkontinuierlichem und emuliertem zeitdiskreten Regler für verschiedene Abtastzeiten <p>Identifikation eines dynamischen Systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifikation der Übertragungsfunktion eines Systems aus Messdatenreihen - Vergleich der verschiedenen Reglerauslegungsverfahren
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Laborumdrucke, Hochschule Offenburg - O. Föllinger, Regelungstechnik, 12. Auflage, Berlin, VDE Verlag, 2016 - J. Lunze, Regelungstechnik I, 11. Auflage, Springer Vieweg, 2016 - G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini, Feedback Control of Dynamic Systems, Pearson, 8. Auflage, 2019

MKA-24: Elektrische Antriebe II

Empfohlene Vorkenntnisse	Elektrische Antriebe I, Grundkenntnisse im Bereich der Leistungselektronik und in der Funktionsweise elektrischer Maschinen
Lehrform	Vorlesung/Labor
Lernziele	Die Teilnehmer*innen lernen die Wirkungsweise der am weitesten verbreiteten elektrischen Antriebe kennen. Sie beherrschen am Ende die wichtigsten formelmäßigen Zusammenhänge zwischen Strömen, Spannungen, Drehmoment

	und Drehzahl der betrachteten Antriebe und können die Antriebe grob auslegen. Die Teilnehmer*innen verschaffen sich außerdem einen Überblick über die feldorientierte Regelung elektrischer Antriebe. Im Labor machen sich die Teilnehmer*innen mit dem Umgang mit verschiedenen elektrischen Antrieben und mit ihrem Betriebsverhalten, insbesondere bei Stromrichterspeisung, vertraut.
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 90,00 h
	Workload: 150,00 h
ECTS	5,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Uwe Nuß
Empfohlenes Semester	6. Semester
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)
Verwendbarkeit	

LEHRVERANSTALTUNG: Elektrische Antriebe 2	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI851
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: - Komponenten elektrischer Antriebe - Aufbau und Wicklungen von Drehstrommaschinen - Raumzeigertheorie - Stationäres mathematisches Modell und Betriebskennlinien der Asynchronmaschine im Grunddrehzahl- und Feldschwächbereich - Ausführungsformen und Regelungsstruktur stromrichtergespeister Antriebe mit Asynchronmaschinen - Verfeinertes stationäres mathematisches Modell der permanentmagneterregten Synchronmaschine - Regelungsstruktur stromrichtergespeister Antriebe mit permanentmagneterregten Synchronmaschinen
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	- Schröder, D.: Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen, 4. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2015 - Fischer, R.: Elektrische Maschinen, 17. Auflage, München, Wien, Hanser Verlag, 2017

LEHRVERANSTALTUNG: Labor Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	
Art	Labor

Nr.	EMI852
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: - Versuche zur Gleichstrommaschine - Versuche zu Thyristoren und netzgeführten Stromrichtern - Versuche zu selbstgeführten Stromrichtern - Versuche zu netzgespeisten Asynchronmaschinen - Versuche zu frequenzumrichter gespeisten Asynchronmaschinen - Versuche zu frequenzumrichter gespeisten permanentmagneterregten Synchronmaschinen
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Fischer, R.: Elektrische Maschinen, 17. Auflage, München, Wien, Hanser Verlag, 2017

MKA-27: Bussysteme und Schnittstellen

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> - Methoden des Software-Engineerings im Umfeld von Embedded Systems einsetzen können - Besonderheiten der Softwaretechnik für Embedded Systems kennen lernen - Software unter besonderer Berücksichtigung von Qualität und Stabilität entwickeln können - Verfahren modellbasierter Softwareentwicklung kennen and anwenden lernen - Entwurfsverfahren für Echtzeitsysteme kennen lernen - Software-Architekturen für Embedded Systems verstehen können - Prinzipien des Web Engineerings verstehen - Web Technologien gezielt in Projekten einsetzen können
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 90,00 h
	Workload: 150,00 h
ECTS	5,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Axel Sikora
Empfohlenes Semester	6. Semester
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)
Verwendbarkeit	

LEHRVERANSTALTUNG: Bussysteme und Schnittstellen	
Art	Vorlesung

Nr.	EMI839
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Einführung Grundlagen der Protokollimplementierung Physische Schicht</p> <ul style="list-style-type: none"> - Differentielle und massebezogene Übertragung, bidirektionale Übertragung. - Eigenschaften der Übertragung im Basisband - Kanaleigenschaften - Realisierung von Eingangs- und Ausgangstreibern - Leitungscodierung - serielle und parallele Übertragungssysteme - Topologien <p>Protokolle auf Schnittstellen und Bussystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> - lokales Bussysteme (CAN, LIN) - Ethernet-basierte Systeme (Real-Time Ethernet, Feldbusse) - USB - Profibus
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Dembrowski, K., Computerschnittstellen und Bussysteme, 2. Auflage, Heidelberg, Hüthig Verlag, 2001 - Zimmermann, W., Schmidgall R., Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, 4. Auflage, Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2010

LEHRVERANSTALTUNG: Labor Bussysteme und Schnittstellen	
Art	Labor
Nr.	EMI840
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Verständnis, Inbetriebnahme und Optimierung von Protokollösungen in Software und Hardware, insbesondere für folgende Bussysteme und Schnittstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Serial Peripheral Interface (SPI) - Universal Synchronous / Asynchronous Receiver Transmitter (USART) - Local Interconnect Network (LIN) - Controller Area Network (CAN) - Universal Serial Bus (USB) - Ethernet
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Dembrowski, K., Computerschnittstellen und Bussysteme, 2. Auflage, Heidelberg, Hüthig Verlag, 2001 - Zimmermann, W., Schmidgall R., Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, 4. Auflage, Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2010

MKA-28: Industrielle Mechatronik

Empfohlene Vorkenntnisse	
--------------------------	--

Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	Die Studierenden - lernen den Aufbau und die Funktionsweise von Bussystemen und Schnittstellen umfassend von der Schaltungsrealisierung bis zur Programmierung kennen. - sind somit in der Lage, auch Ihnen unbekannte Bussysteme und Schnittstellen zu verstehen und einzuordnen, - kennen die Eigenschaften der unterschiedlichen Bussysteme und Schnittstellen und sind in der Lage, für unterschiedliche Anwendungsfälle die jeweils passende Technologie auszuwählen, - sind in der Lage, sowohl Kommunikationstreiber für Bussysteme und Schnittstellen zu entwickeln als auch gegebene Lösungen in ihre Anwendungen zu integrieren.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP		
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Axel Sikora	
Empfohlenes Semester	6. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit		

LEHRVERANSTALTUNG: Projektierung von Schaltschränken		
Art	Vorlesung	
Nr.	EMI351	
SWS	2,00 SWS	
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen zur Europäischen Normen, Richtlinien und Gesetze - Relevante Normen, Richtlinien und Gesetze für die Projektierung von Schaltanlagen - Detailbetrachtung der EN60204-1 sowie die Abgrenzung zur EN61439-1 - Praxisbeispiele zur konkreten Umsetzung der erlernten Vorgaben - Einführung in Elektro-CAD ePLAN P8 	
Lehrveranstaltungs-sprache	de	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Skript zur Vorlesung - Leitfaden Sicherer Maschine - In sechs Schritten zur sicheren Maschine, SICK AG 2017 - Der normgerechte Schalt- und Steuerungsbau - Anwendung der DIN EN 61439, Rittal GmbH & Co. KG, 2013 - Das Schaltschrank-Expertenwissen, Rittal GmbH & Co. KG, 2014 - Die Schaltschrank- und Prozesskühlung, Rittal GmbH & Co. KG, 2013 	

LEHRVERANSTALTUNG: Hydraulik und Pneumatik

Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V613
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

MKA-29: Robotik

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Koordinatensysteme und ihre Umrechnung in Robotern benutzen können - Kräfte und Drehmomente in einem Roboter berechnen können - ein Gesamtmodell für einen Roboter aufstellen können - Kenntnisse über die Regelungs- und Steuerungskonzepte von Robotern haben und exemplarisch eine Regelung auslegen - die Komponenten von intelligenten Robotersystemen kennen - die Grundlagen und Konventionen der Pneumatik beherrschen - pneumatische Konstruktionselemente kennen und beurteilen können - beispielhaft pneumatische Systeme verstehen und auslegen können - die Nutzung und Modellierung von pneumatischen Komponenten in mechatronischen Systemen beurteilen können
Dauer	2 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 120,00 h
	Workload: 180,00 h
ECTS	5,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Robotik: K60 Labor Robotik: LA
Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Michael Wülker
Empfohlenes Semester	6. Semester
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)
Verwendbarkeit	Bachelor MK - Hauptstudium, Schwerpunkt Industrielle Mechatronik und Robotik

LEHRVERANSTALTUNG: Robotik	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V612
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>A) Einführung und Überblick Definition, Robotertypen und Anwendungsbereiche</p> <p>B) Koordinatensysteme und Bewegungen, Kinematik</p>

	<p>Roboterstellung: Koordinatensysteme, Rotationsmatrizen, homogene Matrizen, Euler-Winkel, Denavit-Hartenberg-Konvention</p> <p>Roboter- und Weltkoordinaten: Vorwärtstransformation, Rückwärtstransformation, kinematische Transformationen, Jacobi-Matrix</p> <p>Bewegungsbahnen: Punkt-zu-Punkt, Bahnsteuerung, Linear- und Zirkularinterpolation, Überschleifen</p> <p>Programmierung von Bewegungen: Online (Teach-in) und Offline (textbasiert)</p> <p>C) Mechanische und elektromechanische Eigenschaften von Robotern mechanische Elemente, elektromechanische Komponenten, Greifer, Sensoren dynamisches Verhalten: Berechnung von Kräften und Drehmomenten Gesamtmodell mit Antrieben, Servoelektronik, Getriebematrizen</p> <p>D) Steuerung und Regelung von Robotern Gelenkregelung: dezentrale Kaskadenstruktur, adaptive Gelenkregelung kartesische Lageregelung, Kraftregelung, hybride Regelung modellbasierte Regelungskonzepte: zentrale Vorsteuerung, Entkopplung und Linearisierung, robuste Regler nichtanalytische Regelungsverfahren: Fuzzy-Regler, neuronale Lernverfahren</p> <p>E) Intelligente Robotersysteme Bilderfassung, Bildverarbeitung, Entscheidungsfindung Serviceroboter, Humanoidroboter</p>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<p>Weber, W., Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung, Hanser, 2009</p> <p>Craig, J.J., Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Reading: Addison-Wesley, 2002</p> <p>Siciliano, B., Khatib, O., Springer Handbook of Robotics, Springer, 2008</p>

LEHRVERANSTALTUNG: Labor Robotik	
Art	Labor
Nr.	M+V618
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

MKA-31: Fahrzeugtechnik und Thermomanagement

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> &bull; kennen die Studierenden den grundsätzlichen Aufbau und die Funktionsweise von Automatisierungssystemen sowie deren wichtigste Anwendungsgebiete. &bull; sind die Studierenden in der Lage grundsätzliche Arten industrieller Sensoren und Aktoren zu unterscheiden (stetig, nicht stetig, binär, analog)

	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die Studierenden die unterschiedlichen Arten von Steuerungen und sind in der Lage selbstständig Verknüpfungsfunktionen, Verknüpfungssteuerungen und Ablaufsteuerungen zu entwerfen und gemäß des Programmierstandards DIN EN 61131-3 zu implementieren. • kennen die Studierenden Aufbau und Funktionsweise von Speicherprogrammierbaren Steuerungen und Prozessleitsystemen sowie deren Anwendungsgebiete und Realisierungsformen. • verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen im Bereich intelligenter Punkt-zu-Punkt-Verbindungen (HART-Protokoll und IO-Link), klassischer industrieller Feldbusse (insbesondere AS-Interface und Profibus) sowie über ethernet-basierte Netzwerke und Feldbusse (Ethernet TCP/IP, EtherCAT, Profinet, SercosIII). • kennen die Studierenden Kinematiken und Funktionsweise gängiger Industrieroboter und sind in der Lage den Aufbau von Robotersteuerungen zu beschreiben.
Dauer	1 Semester
SWS	6 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 90,00 h
	Workload: 150,00 h
ECTS	8,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Jörg Fischer
Empfohlenes Semester	6. Semester
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)
Verwendbarkeit	

LEHRVERANSTALTUNG: Thermomanagement im Fahrzeug	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1023
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Kontext und Beschreibung der Vorlesung</p> <p>Die Aufgaben des Thermomanagements im Fahrzeug sind vielfältig. Beispielsweise umfasst die Fahrzeugklimatisierung mehrere Aufgaben. Die Fahrzeuginsassen erwarten ein behagliches Innenraumklima. Dies bedeutet, eine angemessene Lufttemperatur, -feuchte und Kohlendioxid-Gehalt einzustellen. Außerdem soll die Luft möglichst staub- und geruchsfrei sein. Dafür werden die Funktionen Heizen, Kühlen, Entfeuchten, Staubabscheiden, Filtern benötigt. Eine wichtige Sicherheitsfunktion ist das Abtauen/Enteisen der Scheiben, um den Fahrzeuginsassen, insbesondere dem Fahrer, eine gute Sicht zu ermöglichen. Kühlkreisläufe dienen zum thermischen Schutz vor Komponenten, insbesondere des Antriebsstranges. Häufig spricht man hier von Thermomanagement. Geläufig ist das Thermomanagement des Verbrennungsmotors. Jedoch ist ein Thermomanagement auch für Komponenten von elektrischen Antriebssträngen unbedingt erforderlich.</p> <p>Hydrauliksysteme finden insbesondere für Lenksysteme, Bremssysteme und</p>

	<p>Fahrdynamiksysteme Anwendung. Von Komforthydraulik wird bei Sitzverstellungssystemen, Dachbetätigungssystemen und dergleichen mit hydraulischen Aktuatoren gesprochen. In der Vorlesung werden Komponenten und Systeme für das Thermomanagement von Fahrzeugen besprochen. Dazu erforderliche Grundlagen werden kurz rekapituliert.</p> <p>Abschnitte der Vorlesung Stoffeigenschaften - Ideales Gas: (feuchte) Luft - Inkompressible Flüssigkeit - Kältemittel - ... Grundlagen Wärmeübertragung - Mechanismen - Wärmeübergangskoeffizienten - Wärmedurchgangskoeffizient - Wärmeübertrager (siehe Klimaanlage, Kühlkreislauf) Flüssigkeitskreisläufe/Lüftungssysteme - Beispiele (Kühlkreislauf) - Aufbau - Komponenten (Pumpen, Ventile, Zuheizer, ...) - Regelung - Integration in das Fahrzeug - Bestimmung Pumpenleistung - ... Kompressionskältemaschine - Aufbau - Komponenten (Verdichter, Expansionsventile, ...) - Regelung - Integration in das Fahrzeug - Bestimmung der Verdichterleistung - Nutzung als Wärmepumpe - ... Subsysteme und Beispiel - Klimaanlage im Fahrzeug - Kühlungssysteme für Fahrzeugkomponenten (Batterie, Elektromotor, Leistungselektronik, ...) - Entwärmungskonzepte für Steuergeräte - Thermomanagement eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor - Thermomanagement eines Fahrzeugs mit elektrischem Antrieb</p>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<p>- Bauer, Gerhard und Mathias Niebergall, 2020, Ölhydraulik, Springer Fachmedien, Wiesbaden - BehrHella, 2020, Fahrzeugkühlung - kompaktes Wissen für die Werkstatt (siehe S. 82, 83, 85) - Böswirth, Leopold, 2010, Technische Strömungslehre: Lehr- und Übungsbuch, 8. überarbeitete und erweiterte Auflage, Vieweg + Teubner, Wiesbaden - Gebhardt, Norber, 2010, Fluidtechnik in Kraftfahrzeugen, Springer, Berlin - Großmann, Holger, 2013, Pkw-Klimatisierung, Springer, Berlin</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Kayser, Alexander U., 2018, Systematische Optimierung des Thermomanagements eines batterieelektrischen Sportwagens, Diss. Wiesbaden (siehe S. 86, 90-93) - Kneer, Reinhold, 2006, Wärmeübertrager und Dampferzeuger, Vorlesungsskript 2006 - Kümmel, Wolfgang, 2007, Technische Strömungsmechanik - Theorie und Praxis, 3. Auflage, Teubner, Wiesbaden - Raiser, Harald, 2005, Untersuchung des transienten Verhaltens von CO2-Pkw-Klimaanlagen mit Niederdrucksammler, Diss. Technische Universität Braunschweig - Reichler, Mark, 2009, Theoretische Untersuchungen zur Kühlleistungssteigerung durch innovative Kühlsysteme für Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge, Diss. Universität Stuttgart (siehe S. 87-98) - Schüppel, Fabian, 2015, Optimierung des Heiz- und Klimakonzeptes zur Reduktion der Wärme- und Kälteleistung im Fahrzeug, Diss. Technische Universität Berlin (siehe S. 80, 84) - Siemens, 2017, Kältetechnik, Bericht, E10003-A38-H214 (Stand 04/2017) https://www.downloads.siemens.com/download?a6v10327350 - Strasser, Klaus u. a., 2007, Der neue effiziente Kältemittel-Kreislauf im Audi A5, in KI Kälte Luft Klimatechnik - Suchaneck, André, 2018, Energiemanagement-Strategien für batterieelektrische Fahrzeuge, Diss. Karlsruher Institut für Technologie (siehe S. 9, 81, 85) - Surek, Dominik und Silke Stempin, 2017, Technische Strömungsmechanik: Für Studium, Examen und Praxis, 3. Auflage 2017, Springer Vieweg, Wiesbaden - Tschöke, Helmut, Hrsg., 2015, Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs: Basiswissen, Online-Ressource (XII, 207 Seiten, 131 Abb. online resource), Springer Vieweg, Wiesbaden http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=10.1007/978-3-658-04644-6
--	---

LEHRVERANSTALTUNG: Grundlagen Fahrzeugtechnik	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V620
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	· - Historie, Statistik (Fahrzeuge, Verkehr, Sicherheit) - geometrische Grundgrößen, Schwerpunktbestimmung, Achslasten - Fahrwiderstände (Radwiderstand / Aerodynamik / Beschleunigungswiderstand /Steigungswiderstand) - Bremsen - Grundgrößen der Quer- und Vertikaldynamik, Reifenquer- und vertikaldynamik - Lenkung, Radaufhängung, Federung und Dämpfung - Kenntnis der prinzipiellen Achsbauarten und Lenksysteme - Aktive, passive und integrale Fahrzeugsicherheit
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	- Bruhn, D., Danner, D., Endruschat, P. G., u. weitere: Kraftfahrzeugtechnik, 2009, Westermann-Verlag - Brand, M., Fischer, R., Gscheidle, T., und weitere: Fachkunde

	<p>Kraftfahrzeugtechnik, 2019, Europa-Lehrmittel-Verlag</p> <ul style="list-style-type: none"> - Braess, H. H., Seiffert, U., Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 2016, Vieweg Verlag - Heißing, B., Ersoy, M., Gies, S., Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven; 2017, Vieweg Verlag
--	--

MKA-32: Elektromobilität und Fahrzeugantriebe

Empfohlene Vorkenntnisse	<p>Folgende Module werden als Vorkenntnis empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mechatronische Systeme - Signale, Systeme und Regelkreise - Technische Mechanik I, II und III 						
Lehrform	Vorlesung/Labor						
Lernziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Komponenten des elektrischen Bordnetzes eines Fahrzeugs bestehend aus: Sensoren, Aktuatoren, Energiespeicher, Energieerzeugung, Kommunikationssysteme bezüglich ihres Aufbaus, Wirkprinzip und Interaktion im Fahrzeug zu verstehen.</p> <p>Desweiteren können die Studierenden die zwei wichtigen Themen Antriebsstrangregelung und Fahrdynamikregelung - bezüglich ihrer wesentlichen Funktionen und Eigenschaften erklären.</p> <p>Verschiedene Diagnosestrategien zur Fehlerlokalisierung und deren jeweilige Anwendung sind den Studierenden bekannt.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Fachsprache und wichtige Grundlagen der Fahrzeugmechatronik - sind fähig, Anforderungen an Baugruppen und Teilsysteme zu formulieren - sind im Stande, in einem interdisziplinären Entwicklungsteam in der Fahrzeugtechnik zu kommunizieren - sind in der Lage, sich schnell in weiterführende und vertiefende fahrzeugmechatronischen Fragestellungen einzuarbeiten 						
Dauer	2 Semester						
SWS	6 SWS						
Aufwand	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Lehrveranstaltung:</td> <td style="text-align: right;">60,00 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium/Gruppenarbeit:</td> <td style="text-align: right;">90,00 h</td> </tr> <tr> <td>Workload:</td> <td style="text-align: right;">150,00 h</td> </tr> </table>	Lehrveranstaltung:	60,00 h	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h	Workload:	150,00 h
Lehrveranstaltung:	60,00 h						
Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h						
Workload:	150,00 h						
ECTS	7,00 ECTS						
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	<p>Fahrzeugmechatronik: Klausurarbeit, 90 Min.</p> <p>Labor Fahrzeugmechatronik: Laborarbeit</p> <p>Labor autonome mobile Systeme: Laborarbeit</p>						
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Patrick König						
Empfohlenes Semester	6. Semester						
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)						
Verwendbarkeit	Bachelor MK - Hauptstudium, Schwerpunkt Fahrzeugmechatronik und Elektromobilität						

LEHRVERANSTALTUNG: Elektromobilität	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI353

SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Motivation für Elektromobilität sowie technische Herausforderungen - Hybride und elektrische Antriebskonzepte - Antriebskomponenten von Elektro- und Hybridfahrzeugen (Verbrennungsmotor, Getriebe, Energiespeicher, Elektromotor, Leistungselektronik) - Betriebsstrategien für Elektro- und Hybridfahrzeuge - Ladeverfahren und -infrastruktur - Sicherheitsmechanismen in Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb - Ermittlung der Energieverbräuche und Betrachtung von Umweltaspekten - Aktuelle und zukünftige Trends der Elektromobilität
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Kampker, A., Vall&eacute;e, D., Schnettler A., Elektromobilität - Grundlagen einer Zukunftstechnologie; SpringerVieweg, 2013 - Reif, K., Noreikat, K., Borgeest, K., Kraftfahrzeuge - Hybridantriebe; SpringerVieweg 2012 - Wallentowitz, H., Freialdenhoven, A., Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges Technologien, Märkte und Implikationen, 2. Auflage, Vieweg + Teubner-Verlag, 2011 - Hofmann, P., Hybridfahrzeuge - Ein alternatives Antriebskonzept für die Zukunft, Springer-Verlag, 2010 - Naunin, D., Bartz, W., Wippler, E., Hybrid-, Batterie- und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge Technik, Strukturen und Entwicklung, Expert-Verlag, 2006

LEHRVERANSTALTUNG: Fahrzeugelektronik	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V619
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktion des elektrischen Bordnetzkomponenten, Zündanlage, Starter und Lichtmaschine - Gebräuchliche Fahrzeug-Datenbusse: CAN, LIN, MOST, FlexRay - Bordnetzstrukturen in Fahrzeugen: Aufbau, Randbedingungen, Entwurf, Ausführung - Komfortelektronik.
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<p>Bosch: Fahrzeugelektrik u. Fahrzeugelektronik , Vieweg / Teubner Wallentowitz/Reif: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, Vieweg / Teubner W. Zimmermann: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle und Standards , Vieweg / Teubner</p>

LEHRVERANSTALTUNG: Batterie- und Brennstoffzellentechnik	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V686
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen: Geschichte, Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung, Aufbau elektrochemischer Zellen

	<ul style="list-style-type: none"> - Batterien: Kennzahlen und Kennlinien, Alkali-Mangan, Blei-Säure, Lithium-Ionen, Systemtechnik - Brennstoffzellen: Kennlinien, Wirkungsgrade, Polymerelektrolytmembran-Brennstoffzelle - Anwendungen: portable Anwendungen, mobile Anwendungen und Elektromobilität, stationäre Anwendungen und regenerative Energiespeicher
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - W. Bessler, Skript zur Vorlesung - P. Kurzweil, O. Dietlmeier, Elektrochemische Speicher. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015.

7. Semester

MKA-25: Sensorik

MKA-26: Wahlpflichtfächer

MKA-30: Automatisierungssysteme

MKA-310: Schwerpunkt Industrielle Mechatronik und Robotik

MKA-320: Schwerpunkt Fahrzeugmechatronik und Elektromobilität

MKA-33: Fahrzeugmechatronik

MKA-34: Bachelorarbeit

MKA-25: Sensorik

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung/Labor
Lernziele	Die Teilnehmer*innen gewinnen die Fähigkeit zum gezielten Einsatz von Sensoren und geeigneten Signalverarbeitungsverfahren in der Messtechnik, Automatisierungstechnik und in der Regelungstechnik. Die Studierenden können die Eigenschaften von Sensoren beurteilen, Fehlereinflüsse erkennen und geeignete Methoden für die Messung und Kompensation auswählen. Die Teilnehmer*innen kennen die verschiedenen Messgrößen, physikalischen Messprinzipien und Anwendungsfelder und können geeignete Sensoren auswählen und auslegen.
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 90,00 h
	Workload: 150,00 h
ECTS	5,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	K90, LA
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hensel
Empfohlenes Semester	7. Semester
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)
Verwendbarkeit	

LEHRVERANSTALTUNG: Mess- und Sensortechnik	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI841
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Definition und Eigenschaften eines Sensors: einfach, integriert, intelligent ("smart sensor") Überblick von Messgrößen und möglichen Messprinzipien: Druckmessung - Drucksensoren: Piezoresistiv, kapazitiv, Temperaturkompensationsmethoden Längen- und Wegmessung: - Induktiv: Tauchanker, LVDT, Phasensynchrone Demodulation - Kapazitiv: Schichtdickenmessung - Optisch: Phasenbezogene Entfernungsmessung, Triangulation - Laufzeitverfahren: Ultraschallsensoren und RADAR - Digitale Messverfahren (Encoder) Kraftmessung: - Dehnungsmessstreifen und Auswerteschaltungen - Piezoelektrische Sensorik Korrelationsmesstechnik:

	- Kreuzkorrelation, Störunterdrückung, Laufzeitkorrelation Messsignalverarbeitung in der Messkette: - Normalverteilte Messabweichungen - Kleinste Quadrate Schätzung
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	- Tränkler, H., Sensortechnik Handbuch für Praxis und Wissenschaft, 2. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer, 2014 - Hering, E., Schönfelder G., Sensoren in Wissenschaft und Technik, Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2012 - Schrüfer, E., Elektrische Messtechnik, München, Hanser, 2014

LEHRVERANSTALTUNG: Labor Mess- und Sensortechnik	
Art	Labor
Nr.	EMI842
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Das Labor verknüpft die in der Vorlesung erarbeiteten Messmethoden und vorgestellten Sensoren mit acht Versuchen von denen sechs durchgeführt werden: - Interferometrische Längenmesstechnik - Korrelationsmesstechnik: Störunterdrückung, Laufzeitmessungen - Dehungsmessstreifen: Dehnung, Biegung, Torsion, Wägezelle - Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung: Induktive und potentiometrische Wegmessung - Wegmessung: Linear Variabler Differenzialtransformator (LVDT), phasenempfindliche Demodulation (Lock-In-Verstärker) - Druckmesstechnik: Piezoresistive Druckmessung, Temperaturkompensation, Füllstandsmessung, barometrische Messungen - Laufzeitverfahren zur Distanzmessung: Ultraschallsensoren und Fehlereinflüsse, RADAR- und Ultraschallsensoren für die Füllstandsmessung - Kalibrierung von Sensoren: Temperaturmessung mit Widerstandssensorik, Kalibrierung von PT100 Elementen Magnetfeldsensorik, Kalibrierung eines 2D Magnetkompasses auf MEMS-Basis, Kalibrierung eines Hall-Sensors
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	- Tränkler, H., Sensortechnik Handbuch für Praxis und Wissenschaft, 2.Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer, 2014 - Hering, E., Schönfelder G., Sensoren in Wissenschaft und Technik, Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2012 - Schrüfer, E., Elektrische Messtechnik, München, Hanser, 2014)

MKA-26: Wahlpflichtfächer

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung/Labor
Lernziele	In diesem Modul werden die Funktion, der Aufbau sowie die konstruktive Gestaltung und die bei den einzelnen Maschinen zu berücksichtigenden

	<p>Fertigungsmöglichkeiten sowie deren Einsatzmöglichkeiten kennen gelernt. Die Studierenden müssen in der Lage sein, den groben Arbeitsplan für die Herstellung eines Werkstücks zu erstellen, d.h. sie legen die Fertigungsverfahren fest, bestimmen die Werkzeuge und die Technologie und ermitteln die erforderlichen Spannmittel. Die Auswahl der am besten geeigneten Maschine soll erfolgen. Die Bestimmung der Wege und Zeiten als Grundlage für eine spätere Kostenermittlung wird anhand von Beispielen geübt. Lernziele für die Wahlpflichtfächer: Die Studierenden können ihre Interessen im Bereich des Maschinenbaus soweit selbst beurteilen, daß sie sich für die Mechatronik sinnvolle maschinenbauliche Ergänzungen aussuchen, die ihnen vertiefte Kenntnisse ermöglichen.</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	6,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP		
Modulverantwortung		
Empfohlenes Semester	7. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)	
Verwendbarkeit		

MKA-30: Automatisierungssysteme

Empfohlene Vorkenntnisse		
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele		
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	7,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Automatisierungssysteme: K60 Labor Automatisierungssysteme: LA Systemintegration: K60	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Ing. Stefan Hensel	
Empfohlenes Semester	7. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit		

LEHRVERANSTALTUNG: Labor Automatisierungssysteme	
Art	Labor
Nr.	EMI252
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>In den Laborübungen lernen die Studenten am Beispiel der SIMATIC S7-1500 und S7-300 wie speicherprogrammierbare Steuerungen bedient und programmiert werden. Als Beispielanwendungen kommen dabei wahlweise ein Fabrikmodell mit verschiedenen Bearbeitungsstationen, ein Festportalroboter sowie eine Rundtischapplikation zum Einsatz. Es werden u.a. folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwurf und Implementierung von Verknüpfungsfunktionen, Verknüpfungssteuerungen und Ablaufsteuerungen . - die Programmiersprachen Funktionsbausteinsprache(FUP), Ablaufsprache (GRAPH7), Strukturierten Text (SCL) sowie in geringerem Umfang Kontaktplan (KOP) und Anweisungsliste (AWL) - Umgang mit Programmiersystemen anhand der Software TIA-Portal von Siemens - Entwurf und Programmierung graphischer Bedienoberflächen und Integration in ein Automatisierungssystem - Analogwertverarbeitung mit Automatisierungsrechnern
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Ausführliche Laboranleitungen zu den Versuchen

LEHRVERANSTALTUNG: Systemintegration	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI352
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	

LEHRVERANSTALTUNG: Automatisierungssysteme 2	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI866
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Prozessleitsysteme (PLS):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Anwendungsgebiete - Herstellergebundene PLS und SCADA-Systeme <p>Bewegungssteuerungen (Motion Control):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrieroboter (Kinematik, Koordinatensysteme und -transformation, Steuerung, Bewegungsführung) - CNC-Maschinen (Aufbau und Funktionsweise) <p>Einführung in die funktionale Sicherheit:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Maschinenrichtlinie, Normen und Standards - Risikobeurteilung und CE-Zertifizierung <p>Trends in der Automatisierungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrie 4.0 - Digitaler Zwilling
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - M. Seitz, Speicherprogrammierbare Steuerung für die Fabrik- und Prozessautomation, Hanser Verlag, 2012 - R. Langmann, Taschenbuch der Automatisierung, Fachbuchverlag Leipzig, 2010 - Norbert Becker, Automatisierungstechnik, Vogel Buchverlag, 2014, 2.Auflage - Wellenreuther, Zastrow, Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, 6. Auflage, Springer Vieweg, 2015 - T. Heimbold, Einführung in die Automatisierungstechnik, Carl Hanser Verlag, 2015

MKA-310: Schwerpunkt Industrielle Mechatronik und Robotik

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Wissenschaftl. Arbeit/Sem
Lernziele	
Dauer	1 Semester
SWS	18 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 30,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 390,00 h
	Workload: 420,00 h
ECTS	22,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	
Modulverantwortung	
Empfohlenes Semester	7. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	

MKA-320: Schwerpunkt Fahrzeugmechatronik und Elektromobilität

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Wissenschaftl. Arbeit/Sem
Lernziele	Die Module sind im Studienverlauf dargestellt: https://ei.hs-offenburg.de/fileadmin/Einrichtungen/Fakultaet_E_I/files/Studienverlauf/Studien-schwerpunkt_MK_2019.pdf
Dauer	1 Semester

SWS	18 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	30,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	390,00 h
	Workload:	420,00 h
ECTS	22,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP		
Modulverantwortung		
Empfohlenes Semester	7. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit		

MKA-33: Fahrzeugmechatronik

Empfohlene Vorkenntnisse		
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	<p>Die Studierenden kennen mit Abschluss des Moduls alle relevanten Antriebstechnologien. Durch das Modul Fahrzeugantriebe sind Studenten fähig, verschiedene Pkw-Antriebskonzepte unter umfangreichen Gesichtspunkten auszuwählen. Sie können Teilkomponenten des Antriebsstranges berechnen. Die Verbrennungsmotoren bilden einen Schwerpunkt, wobei auch aktuelle Entwicklungen wie E-Antrieben vermittelt werden. Die Studierenden sind in der Lage aus gegebenen Informationen wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten. Die Studierenden besitzen Grundlagen- und Detailwissen auf dem Gebiet der Fahrzeugtechnik. Sie sind kompetent, heutige Fahrzeuge im Rahmen ihrer historischen Entwicklung unter technischen Aspekten zu betrachten. Sie verstehen das Prinzip der Überwindung der Fahrwiderstände, den Aufbau des Antriebsstranges und die Grundlagen der Fahrdynamik.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, das Gesamtsystem sowie die behandelten Fahrzeugkomponenten auszulegen, diese zu berechnen und als spätere Ingenieure in diesem Themenfeld tätig zu sein.</p> <p>Sachkompetenz Probleme im Bereich der Fahrzeugantriebe im beruflichen Umfeld lösen sie zielgerichtet. Sie sind in der Lage sich mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen, Problemen und Lösungen auszutauschen.</p> <p>Sozial-ethische Kompetenz Die Absolventen sind auf eine komplexe, globalisierte Arbeitswelt vorbereitet Die Absolventen finden sich schnell in neuen (Arbeits-)Situationen zurecht Die Absolventen haben gelernt, die eigenen Fähigkeiten selbständig auf die sich ständig verändernden Anforderungen anzupassen. Durch die starke Einbindung in die Praxis verfügen die Studierenden über außergewöhnlich hohes Prozessverständnis.</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h

	Workload: 210,00 h
ECTS	7,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 120 Min.
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Patrick König
Empfohlenes Semester	7. Semester
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)
Verwendbarkeit	Bachelor MK - Hauptstudium, Schwerpunkt Fahrzeugmechatronik und Elektromobilität

LEHRVERANSTALTUNG: Labor autonome mobile Systeme	
Art	Labor
Nr.	EMI854
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Das Labor vermittelt praktische Kenntnisse in der Programmierung und dem Entwurf autonomer mobiler Systeme.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hierzu wird zunächst in zwei Einheiten das Robot operating System (ROS), eine in Forschung und Industrie populäre Middleware vorgestellt. Anschließend erfolgt die Anwendung von ROS an einer mobilen Plattform, dem Turtlebot 3, in Kleingruppen. Hierfür sind drei Labornachmittage vorgesehen: - Nutzung von ROS mit einem simulierten Turtlebot (Physiksimulation mit Gazebo). Starten und Nutzen von ROS-Programmen, Aufzeichnung von Daten. - Lokalisierung und Kartierung einer Laborstrecke mit Hilfe des mobilen Roboters. Einsatz von SLAM-Verfahren zur Kombination von Raddrehzahl, IMU und Laserscandaten. - Einbau eines Ultraschallsensors. Programmierung des US-Treibers, Programmierung eines ROS-Topics für die autonome Fahrt des mobilen Roboters. - Abschluss von Labornachmittag 3 In dem letzten Labornachmittag soll mit Hilfe von MATLAB/Simulink ein Fluglageregler auf eine autonome Drohne übertragen werden und diese gesteuert und parametrisiert werden.
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - A. Martinez, E. Fernandez, Learning ROS for Robotics Programming, Packt Publishing, 2013 - A. Koubaa, Robot Operating System (ROS): The Complete Reference (Volume 3), Springer, 2019 - W. Pietruszka, MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, 4te Auflage, Springer Vieweg, 2014

LEHRVERANSTALTUNG: Fahrzeugmechatronik mit Labor	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V616
SWS	4,00 SWS

Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

MKA-34: Bachelorarbeit

Empfohlene Vorkenntnisse		
Lehrform	Wissenschaftl. Arbeit/Sem	
Lernziele		
Dauer	1 Semester	
SWS	2 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	30,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	390,00 h
	Workload:	420,00 h
ECTS	14,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP		
Modulverantwortung		
Empfohlenes Semester	7. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit		

LEHRVERANSTALTUNG: Bachelor-Thesis	
Art	Wissenschaftl. Arbeit
Nr.	EMI341
SWS	0,00 SWS
Lerninhalt	Individuelle Themenstellung wird in vorgegebener Zeit selbständig bearbeitet und dokumentiert.
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Wird von den Betreuern vorgegeben

LEHRVERANSTALTUNG: Kolloquium	
Art	Wissenschaftl. Arbeit
Nr.	EMI342
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Die Teilnahme an mindestens 8 Fachvorträgen über andere Bachelor-Arbeiten der selben Fakultät muss vor der Anmeldung der eigenen Arbeit nachgewiesen werden. Am Ende der Bearbeitungszeit der Bachelor-Thesis folgt ein öffentlicher Fachvortrag im Umfang von 15-20 Minuten über die eigene Arbeit und deren

	Randbedingungen.
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Wird von den Betreuern vorgegeben