



Modulhandbuch

(Immatrikulation WS 2014/15 bis WS 2021/22)

für den
konsekutiven Studiengang

Master of Engineering Systemtechnik

Akkreditierungszeitraum: WS 2011/12 bis SS 2018

Zusammenstellung und Layout: [Prüfungsamt](#)

Tabellenverzeichnis

T1	Studienverlauf des Teilstudiengangs Systemtechnik im Masterstudium	5
T2	Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen	13
T3	Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen	21

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Hinweise	4
Modulübersichten	5
Module im Pflichtbereich	6
1. Semester	6
E200 AHM Angewandte Höhere Mathematik	6
E280 SYSIT Systeme der Informationstechnik	7
2. Semester	7
E273 TET Theoretische Elektrotechnik	8
E202 RTSYS Regelungstechnik, Systemtheorie	9
E203 DSV2 Zeitdiskrete Systeme	10
E538 CLD Cloud Computing	11
Projekte	11
E205 THESIS Abschlussarbeit	12
Module im nichttechnischen Wahlpflichtbereich	12
E500 WPNF Fremdsprache	14
E501 WPNU Unternehmungsführung	15
E502 WPNT Nichttechnisches Wahlpflichtmodul	16
E285 LOG Logistik für Ingenieure	17
M252 WM Wissensmanagement	18
Module im technischen Wahlpflichtbereich	21
E510 WPT1 Technisches Wahlpflichtmodul 1	22
E511 WPT2 Technisches Wahlpflichtmodul 2	23
E512 WPT3 Technisches Wahlpflichtmodul 3	24
E513 WPT4 Technisches Wahlpflichtmodul 4	25
E290 ALT Elektrische Anlagentechnik	26
E296 AKEA Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe	28
E231 ATR Automation und Robotik	30
E275 CMM Mehrkörpersysteme	31
E261 DBV Digitale Bildverarbeitung	33
E514 IBV Industrielle Bildverarbeitung	34
E276 FDYN Fahrzeugdynamik	35
E279 FUS Funktionale Sicherheit	37
E216 HT Hochspannungstechnik	38
E494 IDET Interdisziplinäre Energietechnik	40
E269 LEL2 Leistungselektronik 2	42
E260 PRA Projektarbeit	44
E295 SRI Steuerung und Regelung von Industrierobotern	45
E492 SUT Software und Technik Industrie 4.0	47
E304 VID Video Coding	48
M617 KRS Kollaborative Robotersysteme	49

Index

- Abschlussarbeit [E205], [12](#)
Angewandte Höhere Mathematik [E200], [6](#)
Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe [E296],
[28](#)
Automation und Robotik [E231], [30](#)
Cloud Computing [E538], [11](#)
Digitale Bildverarbeitung [E261], [33](#)
Elektrische Anlagentechnik [E290], [26](#)
Fahrzeugdynamik [E276], [35](#)
Fremdsprache [E500], [14](#)
Funktionale Sicherheit [E279], [37](#)
Hochspannungstechnik [E216], [38](#)
Industrielle Bildverarbeitung [E514], [34](#)
Interdisziplinäre Energietechnik [E494], [40](#)
Kollaborative Robotersysteme [M617], [49](#)
Leistungselektronik 2 [E269], [42](#)
Logistik für Ingenieure [E285], [17](#)
Mehrkörpersysteme [E275], [31](#)
Nichttechnisches Wahlpflichtmodul [E502], [16](#)
Projektarbeit [E260], [44](#)
Regelungstechnik, Systemtheorie [E202], [9](#)
Software und Technik Industrie 4.0 [E492], [47](#)
Steuerung und Regelung von Industrierobotern
[E295], [45](#)
Systeme der Informationstechnik [E280], [7](#)
Technisches Wahlpflichtmodul 1 [E510], [22](#)
Technisches Wahlpflichtmodul 2 [E511], [23](#)
Technisches Wahlpflichtmodul 3 [E512], [24](#)
Technisches Wahlpflichtmodul 4 [E513], [25](#)
Theoretische Elektrotechnik [E273], [8](#)
Unternehmungsführung [E501], [15](#)
Video Coding [E304], [48](#)
Wissensmanagement [M252], [18](#)
Zeitdiskrete Systeme [E203], [10](#)
- E200 - Angewandte Höhere Mathematik, [6](#)
E202 - Regelungstechnik, Systemtheorie, [9](#)
E203 - Zeitdiskrete Systeme, [10](#)
E205 - Abschlussarbeit, [12](#)
E216 - Hochspannungstechnik, [38](#)
E231 - Automation und Robotik, [30](#)
E260 - Projektarbeit, [44](#)
E261 - Digitale Bildverarbeitung, [33](#)
E269 - Leistungselektronik 2, [42](#)
E273 - Theoretische Elektrotechnik, [8](#)
E275 - Mehrkörpersysteme, [31](#)
E276 - Fahrzeugdynamik, [35](#)
E279 - Funktionale Sicherheit, [37](#)
E280 - Systeme der Informationstechnik, [7](#)
E285 - Logistik für Ingenieure, [17](#)
E290 - Elektrische Anlagentechnik, [26](#)
E295 - Steuerung und Regelung von Industrierobotern, [45](#)
E296 - Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe, [28](#)
E304 - Video Coding, [48](#)
E492 - Software und Technik Industrie 4.0, [47](#)
E494 - Interdisziplinäre Energietechnik, [40](#)
E500 - Fremdsprache, [14](#)
E501 - Unternehmungsführung, [15](#)
E502 - Nichttechnisches Wahlpflichtmodul, [16](#)
E510 - Technisches Wahlpflichtmodul 1, [22](#)
E511 - Technisches Wahlpflichtmodul 2, [23](#)
E512 - Technisches Wahlpflichtmodul 3, [24](#)
E513 - Technisches Wahlpflichtmodul 4, [25](#)
E514 - Industrielle Bildverarbeitung, [34](#)
E538 - Cloud Computing, [11](#)
- M252 - Wissensmanagement, [18](#)
M617 - Kollaborative Robotersysteme, [49](#)

Abkürzungen und Hinweise

BEK	Bachelor Entwicklung und Konstruktion
BET	Bachelor Elektrotechnik
BIT	Bachelor Informationstechnik
BMBD	Bachelor Maschinenbau Dualer Studiengang
BMB	Bachelor Maschinenbau
BMT	Bachelor Mechatronik
BWI	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
CP	Credit Points (=ECTS)
ET	Elektrotechnik
ECTS	European Credit Points (=CP)
FB	Fachbereich
FS	Fachsemester
IT	Informationstechnik
MB	Maschinenbau
MHB	Modulhandbuch
MMB	Master Maschinenbau
MST	Master Systemtechnik
MWI	Master Wirtschaftsingenieurwesen
MT	Mechatronik
N.N.	Nomen nominandum, (noch) unbekannte Person
PO	Prüfungsordnung
SS	Sommersemester
SWS	Semester-Wochenstunden
ST	Systemtechnik
WI	Wirtschaftsingenieur
WS	Wintersemester

Hinweise

Sofern im jeweiligen Modul nichts anderes angegeben ist, gelten folgende Angaben als Standard:

Gruppengröße: unbeschränkt

Moduldauer: 1 Semester

Sprache: deutsch

Modulübersichten

Tabelle T1: Studienverlauf des Teilstudiengangs Systemtechnik im Masterstudium

Systemtechnik		Semester	MASTER			
			1	2	3	Modul
Pflichtbereich		25	CP	CP	CP	
	Angewandte Höhere Mathematik ^(SS)	5	5			E200
	Systeme der Informationstechnik ^(WS)	5	5			E280
	Theoretische Elektrotechnik ^(WS)	5		5		E273
	Systemtheorie und Regelungstechnik ^(WS)	5		5		E202
	Zeitdiskrete Systeme ^(*)	5				E203
	Cloud Computing ^(WS)	5		5		E538
Wahl-/Wahlpflichtbereich		35				
	Nichttechnische Fächer	15				
	Fremdsprache	5	5			E500
	Unternehmensführung	5	5			E501
	nichttechnisches Modul	5		5		E502
	Technische Fächer	20				
	Technische Wahlpflichtmodule	20	10	10		E510,E511 E512,E513
Projekte		30				
	Abschlussarbeit	30			30	E205
ECTS-Summe		90	30	30	30	
Anzahl der Module		13	6	6	1	

(*) Wird ab WS 2021/22 durch Cloud Computing (E538) ersetzt

(WS) Lehrveranstaltung wird nur im Wintersemester angeboten

(SS) Lehrveranstaltung wird nur im Sommersemester angeboten

E200 AHM Angewandte Höhere Mathematik

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Sommersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Thomas Preisner
Lehrende(r):	Prof. Dr. Thomas Preisner
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen / Rechnerübungen unter Anwendung von MATLAB
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben
Medienformen:	Tafel, Overhead-Projektion, PC

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Sensibilisierung für Probleme beim Rechnen auf Computern
- Kennenlernen und Beherrschen elementarer numerischer Algorithmen
- Befähigung zur Anwendung mathematischer Verfahren auf praktische Aufgabenstellungen
- Entwicklung / Implementierung von Funktionen in MATLAB zur Lösung einfacher technischer Probleme mittels numerischer Methoden

Inhalte:

Auswahl aus folgenden Themen:

- Computerzahlen, Computerarithmetik, Fehlerbetrachtungen
- Lösung nichtlinearer Gleichungen
- Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme: Gaußsches Eliminationsverfahren, LR-Zerlegung, Pivotisierung, Fehlerrechnung, verschiedene Iterationsverfahren
- Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme
- Approximation und Interpolation: Aufgabenstellung, Polynominterpolation, Spline-Interpolation, Approximation im Mittel
- Numerische Integration und Differentiation von Funktionen
- Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen: Euler-Verfahren, Runge-Kutta-Verfahren
- Einführung in numerische Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen: Finite-Differenzen-Methode (FDM), Finite-Elemente-Methode (FEM)

Literatur:

- Bärwolff, G.: Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker, Springer-Verlag, 2. Aufl., 2016
- Chapra, S. C.; Canale, R. P.: Numerical Methods for Engineers, Fifth Edition, McGraw-Hill 2006
- Engeln-Müllges, G.; Niederdrenk, K.; Wodicka, R.: Numerik-Algorithmen, Springer-Verlag, 2011
- Hermann, M.: Numerische Mathematik, Carl Hanser Verlag, 5. Aufl., 2013
- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

E280 SYSIT Systeme der Informationstechnik

Semester:	1. Semester
Häufigkeit:	Jedes Wintersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Michael Schlosser
Lehrende(r):	Schlosser, Zacharias
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (120 min)
Lehrformen:	Vorlesung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
Medienformen:	Tafel, Rechner mit Beamer, Praktische Übungen im RZ

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Förderung der Methoden-Kompetenz der Studierenden
- Befähigung zur Beurteilung von Software-Algorithmen bzgl. der Effizienz
- Verständnis für den Aufbau von Programmiersprachen
- Einordnung der Rolle von Informationssystemen in der Gestaltung von Geschäftsprozessen
- Befähigung zur Erkennung der Grundstruktur von ERP-Systemen, sowie den ersten Umgang mit ERP-Systemen anhand von Praxisübungen

Inhalte:

- Komplexitätstheorie
 - Komplexität von Algorithmen
 - Die Klassen P und NP
 - Beispiele
- Formale Sprachen und Automaten
- Prozessoptimierung mit betrieblichen Informationssystemen
- Grundlagen betrieblicher Informationssysteme
- ERP-Systeme am Beispiel SAP ERP

Literatur:

- Hansen, H. R.; Neumann G.: Wirtschaftsinformatik 1 Grundlagen und Anwendungen, akt. Aufl.
- Hopcroft/Motwani/Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Pearson Studium
- Körsgen, F.: SAP ERP Arbeitsbuch ? Grundkurs SAP ERP ECC 5.0/6.0 mit Fallstudien, akt. Aufl.
- Sedgewick: Algorithmen in C++, Addison-Wesley
- Socher: Theoretische Grundlagen der Informatik, Hanser
- Wirth: Algorithmen und Datenstrukturen, Teubner

E273 TET Theoretische Elektrotechnik

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Wintersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Mathematik 1-3, Grundlagen der Elektrotechnik 1-3
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Thomas Preisner
Lehrende(r):	Prof. Dr. Thomas Preisner
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben
Medienformen:	Tafel, Beamer, Simulationen, Vorführungen

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Erlangen eines tieferen Verständnisses der elektromagnetischen Feldtheorie und ihrer mathematischen Beschreibung.
- Kennenlernen von Lösungsverfahren für die partiellen Differentialgleichungen der Theoretischen Elektrotechnik und deren Anwendung auf einfache Feldprobleme.
- Feldtheoretische Einordnung elektromagnetischer Problemstellungen aus der Praxis sowie Erlernen von Ansätzen zur Modellbildung.

Inhalte:

- Mathematische Grundlagen der Vektoranalysis
- Maxwellsche Gleichungen in Differentialform und Integralform
- Elektrostatik
 - Poisson- und Laplacegleichung und Lösungsmethoden: Kirchhoffintegral, Spiegelungsmethode, Separationsansatz
 - Energie und Kraft im elektrischen Feld, Begriff der Polarisierung
- stationäre Felder
 - elektrisches und magnetisches Feld stationärer Ströme, Begriff der Magnetisierung
 - magnetisches Vektorpotential, Poisson-Gleichung für magnetostatische Randwertprobleme
 - Durchflutungsgesetz, vektoriell Kirchhoffintegral, Gesetz von Biot-Savart
 - Energie und Kraft im magnetischen Feld, Maxwellscher Spannungstensor
- Quasistationäre und instationäre elektromagnetische Felder
 - Induktionsgesetz, Diffusionsgleichung, Skineneffekt
 - Wellengleichung, Poyntingsche Satz, Wellenleiter, Strahlungsfelder
- Anwendung numerischer Verfahren zur Berechnung komplexer elektromagnetischer Systeme

Literatur:

- Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie. Springer-Verlag, 7. Aufl. 2010.
- Leuchtmann, P.: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie. Pearson 2005.
- Jackson, J.D.: Klassische Elektrodynamik. de Gruyter, 3. Aufl. 2002.
- Küpfmüller, K.; Mathis, W.; Reibiger, A.: Theoretische Elektrotechnik. Springer-Verlag, 19. Aufl. 2013.
- Wolff, I.: Maxwellsche Theorie, Band 1 und 2. Verlagsbuchhandlung Dr. Wolff GmbH, 5. Aufl. 2005/2007.
- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

E202 RTSYS Regelungstechnik, Systemtheorie

Semester:	2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Wintersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Regelungstechnik 1 (E021), Regelungstechnik 2 (E022)
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Daniel Zöllner
Lehrende(r):	Prof. Dr. Daniel Zöllner
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: schriftliche Modulprüfung (90 min) Studienleistung: erfolgreicher Abschluss des Praktikums
Lehrformen:	Vorlesung (3 SWS), Übungen (1 SWS), Praktikum (12 Zeitstunden)
Arbeitsaufwand:	65 Zeitstunden Präsenzzeit, 85 Zeitstunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
Medienformen:	PC, Skriptumvorlage als PDF-Datei

Für das Modul existiert der OLAT-Kurs E202 RTSYS Regelungstechnik, Systemtheorie. Bitte melden Sie sich dort an.

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Die Studierenden kennen und verstehen die regelungstechnischen Beschreibungs- und Entwurfsmethoden von Zustandsregelungen und -beobachtern. Sie sind in der Lage, konkrete regelungstechnische Mehrgrößenprobleme durch die Berechnung von Zustandsregelungen unter Berücksichtigung von Zustandsbeobachtern zu lösen. Sie sind außerdem in der Lage, die am Beispiel von Zustandsregelungen erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten zur Zustandsdarstellung und -beschreibung von Systemen auf andere technische Fragestellungen anzuwenden.

Inhalte:

Entwurf von Zustandsreglern im Frequenzbereich mit und ohne Störmodell, Zustandsdarstellung von Mehrgrößensystemen (Regelungsnormalform, Jordannormalform), Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Zustandsrückführung von Ein- und Mehrgrößensystemen (Polvorgabeverfahren, Optimalregler, Zustandsrückführung mit I-Anteil), Zustandsbeobachter (Luenberger-Beobachter)

- Praktikum: Zustandsregelungen mit Matlab/Simulink (entwerfen und prüfen)

Literatur:

- G. Schulz, K. Graf: Regelungstechnik 2: Mehrgrößenregelung, Digitale Regelungstechnik, Fuzzy-Regelung, 3. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013
- O. Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig Verlag, 2008
- J. Lunze: Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, 10. Auflage, Springer-Verlag, 2020
- H. Unbehauen: Das Ingenieurwissen: Regelungs- und Steuerungstechnik, Springer-Verlag, 2014
- H. Lutz, W. Wendt, Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch

E203 DSV2 Zeitdiskrete Systeme

Semester:	2. Semester
Häufigkeit:	Wird nicht mehr angeboten
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Modul Digitale Signalverarbeitung
Modulverantwortlich:	Prüfungsamt
Lehrende(r):	NN
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme
Lehrformen:	Vorlesung (3 SWS) und Praktikum (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
Medienformen:	Tafel, Experimente, Simulationen

Dieses Modul wird ab dem WS 2021/22 nicht mehr angeboten.
Es wird durch das Modul Cloud Computing ([E538](#)) ersetzt.

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Beherrschen zentraler Verfahren der fortgeschrittenen digitalen Signalverarbeitung
- Beherrschen des Entwurfs zeitdiskreter Systeme auch mittels eines Softwaretools

Inhalte:

- Frequenzanalyse mit DFT: Überblick, Fensterfunktionen, Periodogramm, Bartlett- und Welchverfahren
- Frequenzselektive Systeme: Ideale Filter, Paley-Wiener-Theorem
- Entwurfsverfahren für FIR- und IIR-Filter
- Digitale Signalprozessoren: Programmierung, Einsatz, Übungen
- Multiratensignalverarbeitung: Interpolation, Dezimierung, Systeme, Anwendungen
- Übersicht über Funkausbreitung, Nutzung des Funkspektrums
- Analoge Funkempfänger: Aufbau und exemplarische Komponenten (Mischer, PLL, DDS)
- Adaptive Filter: Identifikation, FIR, LMS-Verfahren, Einsatzmöglichkeiten,
- Matlab: Einführung, Übungen

Literatur:

- Von Grünigen, Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig, 2. Auflage
- Oppenheim/Schafer/Buck, Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2. Auflage

E538	CLD	Cloud Computing
Semester:		1.-2. Semester
Häufigkeit:		Jedes Wintersemester
Voraussetzungen:		keine
Vorkenntnisse:		Programmierkenntnisse, Funktion von Rechnernetzen
Modulverantwortlich:		Prof. Dr. Wolfgang Kiess
Lehrende(r):		Prof. Dr. Wolfgang Kiess
Sprache:		Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:		5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: Projektarbeit Studienleistung: keine
Lehrformen:		Vorlesung (2 SWS), Praktikum und Projektarbeit (2SWS)
Arbeitsaufwand:		60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und selbstständige Bearbeitung der Praktikumsübungen und Projektarbeit
Medienformen:		Präsentation, Tafel, PC, Online-Materialien
Geplante Gruppengröße:		auf 25 Teilnehmer begrenzt

Ab dem Wintersemester 2021/22 wird das Modul als Ersatz für das Modul DSV2 angeboten.

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Vertieftes Verständnis von Cloud Computing und der zugrundeliegenden Konzepte und Möglichkeiten
- Kennenlernen und Nutzen der wichtigsten Services im Bereich Cloud Computing
- Vertiefte Kenntnis und Fähigkeit zur Nutzung der unterschiedlichen Services für Rechenleistung und Datenspeicherung
- Fähigkeit zur Auswahl eines geeigneten Service zur Lösung einer gegebenen Aufgabe durch Vergleich verschiedener Services
- Selbständiges Umsetzen einer eigenen Cloud-basierten Anwendung im Team

Inhalte:

- Grundlagen Cloud Computing
- Cloud Service Modelle IaaS, PaaS, SaaS
- Virtualisierungstechnologien
- Versionsverwaltung mit Git
- Architekturprinzipien von Cloud Anwendungen
- Design Patterns
- Amazon Web Services
- Microsoft Azure

Literatur:

- L.Barroso, J. Clidaras, and U. Hoelzle, The Datacenter as a Computer: An Introduction to the Design of Warehouse-Scale Machines, 2013
- M. van Steen and A. S. Tanenbaum, Distributed Systems, 3rd edition, 2017
- Aktuelle wissenschaftliche Artikel zum Thema Cloud Computing (werden in der Vorlesung bekannt gegeben)

E205	THESIS	Abschlussarbeit
Semester:		3. Semester
Häufigkeit:		Jedes Semester
Voraussetzungen:		Bachelor-Abschluss + 40CP (PO2022) bzw. + 50CP (PO2014)
Vorkenntnisse:		keine
Modulverantwortlich:		Prüfungsamt
Lehrende(r):		Betreuer der Abschlussarbeit
Sprache:		Deutsch, Englisch
ECTS-Punkte/SWS:		30 /
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: Lösung der Problemstellung und Ausarbeitung; Kolloquium (optional) Studienleistung: keine
Lehrformen:		Selbständige ingenieurwissenschaftliche Arbeit in der Praxis
Arbeitsaufwand:		900 Stunden
Medienformen:		

Die Studierenden sollen in diesem Modul nachweisen, ein technisches Problem in einem begrenzten Zeitrahmen selbstständig mit modernen, wissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können. Der Problemlöseprozess ist analytisch, strukturiert und nachvollziehbar zu in Schriftform zu beschreiben. Diese Arbeit kann in der Hochschule oder in der Industrie durchgeführt werden. Die Ergebnisse müssen im Rahmen des abschliessenden Kolloquiums präsentiert werden.

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Nachweis der Fähigkeit zur selbstständigen ingenieurwissenschaftlichen Arbeit
- Systematische Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden
- Analyse von wissenschaftlichen/technischen Texten/Lehrbüchern
- Verfassen ingenieurwissenschaftlicher Texte
- Beherrschen von Präsentations- und Kommunikationstechniken

Inhalte:

- Selbstständige Bearbeitung einer ingenieurwissenschaftlichen Problemstellung innerhalb eines festgelegten Zeitrahmens
- Analytische, strukturierte und allgemein nachvollziehbare Beschreibung des Problemlösungsprozesses
- Präsentation und Verteidigung der Abschlussarbeit im Rahmen eines Kolloquiums

Die Themenstellung und wissenschaftliche Betreuung erfolgt durch Professoren des Fachbereichs Ingenieurwesen.

Die Master-Abschlussarbeit kann sich mit einer Problemstellung aus dem Forschungsbereich der Hochschule selbst befassen oder sich auf eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung in Kooperation mit einem Unternehmen oder mit einer anderen wissenschaftlichen Forschungseinrichtung beziehen.

Literatur:

- Fach- und problemspezifische Literatur
- Reichert, Kompendium für Technische Dokumentation, Konradin Verlag, 1993
- Rossig, Wissenschaftliche Arbeiten, Print-Tec Druck + Verlag, 5. Aufl. 2004
- Ebel, Schreiben und Publizieren, WILEY-VCH Verlag, 4. Aufl. 1998

Module im nichttechnischen Wahlpflichtbereich

Die nichttechnischen Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen sind in Gruppen gemäß Tabelle T2 strukturiert. Diese Gruppen sind den Wahlpflichtmodulen E500 „Fremdsprachen“, E501 „Unternehmensführung“ und E502

„technisches Wahlpflichtmodul“ zugeordnet. Aus den aufgeführten Gruppen sind Lehrveranstaltungen jeweils im Gesamtumfang von 5 ECTS-Punkten zu wählen. Die Lehrveranstaltungen der Gruppe „Weitere nichttechnische Lehrveranstaltungen“ können vollständig durch eine Lehrveranstaltung einer anderen Gruppe ersetzt werden.

Tabelle T2: Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen

Lehrveranstaltung	Semester	ECTS	Modul
Gruppe Fremdsprachen			E500
Gruppe Unternehmensführung			E501
Logistik - Operation Research für Ingenieure	jedes	5	E285
Recht und Existenzgründung	nur WS	5	E499
Gruppe Weitere nichttechnische Lehrveranstaltungen			E502
Wissensmanagement	nur WS	5	M252

E500	WPNF	Fremdsprache
------	------	--------------

Semester:	1. Semester
Häufigkeit:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Modulverantwortlich:	Prüfungsamt
Lehrende(r):	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Lehrformen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Medienformen:	

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Das nichttechnische Wahlpflichtmodul Fremdsprache dient der Verbesserung der englischen Sprachkenntnisse und kann bis zum Sprachzertifikat TOEFL oder BEC führen.

Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltung.

Auswahlliste:

Eine Lehrveranstaltung kann aus der Liste Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, Gruppe *Fremdsprachen* (siehe Tabelle T2) gewählt werden, sofern sie im laufenden Semester angeboten wird.

E501	WPNU	Unternehmensführung
------	------	---------------------

Semester:	1. Semester
Häufigkeit:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Modulverantwortlich:	Prüfungsamt
Lehrende(r):	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Lehrformen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Medienformen:	

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Das nichttechnische Wahlpflichtmodul Unternehmensführung dient zur Verbesserung von Fähigkeiten zur Lösung administrativer Aufgaben.

Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltung.

Auswahlliste:

Eine Lehrveranstaltung kann aus der Liste „Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, Masterstudiengang“, Gruppe „Unternehmensführung“ (siehe Tabelle [T2](#)) gewählt werden, sofern sie im laufenden Semester angeboten wird.

E502	WPNT	Nichttechnisches Wahlpflichtmodul
------	------	-----------------------------------

Semester:	2. Semester
Häufigkeit:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Modulverantwortlich:	Prüfungsamt
Lehrende(r):	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Lehrformen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Medienformen:	

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Das nichttechnische Wahlpflichtmodul dient zur Verbesserung von sogenannten „Soft Skills“. Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltungen.

Auswahlliste:

Eine Lehrveranstaltung kann aus der Liste „Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, Masterstudiengang“, (siehe Tabelle [T2](#)) gewählt werden, sofern sie im laufenden Semester angeboten wird. Dazu wählen die Studierenden aus einer der drei Gruppen in Tabelle [T2](#) eine Lehrveranstaltung aus.

E285 LOG Logistik für Ingenieure

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Semester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Jörg Lux
Lehrende(r):	Prof. Dr. Jörg Lux
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 Min), Gruppenarbeit, Mündliche Prüfung, Multiple Choice je nach Anforderung
Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht (abhängig v. Teilnehmerzahl) mit Vortrags-, Diskussions-, Übungselementen. Vorlesung (PowerPoint, Tafel), Übung & Workshops (Modellfabrik), Diskussion, Internetrecherche & Kurzpräsentationen, Fallbeispiele.
Arbeitsaufwand:	60h Präsenz, 90h selbständige Arbeit
Medienformen:	

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Vermittlung von Handlungskompetenz zur Ausgestaltung und zur Führung von Logistikorganisationen in Industrie und Handel.
- Die Studierenden sollen Bedeutung, Aufgaben und Ziele der Logistikfunktion kennen und verstehen lernen.
- Schlüsselkompetenzen: Die Komplexität strategischer und taktisch/ operativer Aspekte der Logistik verstehen. Das Gelernte auf eine praktische Aufgabe im Logistikumfeld anwenden können.

Inhalte:

- Grundlagen der Logistik
- Logistik Planung und Steuerung
- Logistik Operations
- Logistik Controlling

Literatur:

- Bräkling, Lux, Oidtmann : Logistikmanagement, Springer Gabler Verlag, Wiesbaden
- Gudehus: Logistik 1 + 2, Springer Gabler Verlag, Wiesbaden
- Schulte: Logistik, Vahlen Verlag, München
- Günthner, Boppert: Lean Logistics , Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden
- Zimmermann : Operations Research, Vieweg und Teubner Verlag, Wiesbaden

M252	WM	Wissensmanagement
------	----	-------------------

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Wintersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Siegfried Schreuder
Lehrende(r):	Schreuder, Dozenten aus der Wirtschaft
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Bewertete WM-Hausarbeit (3 ECTS) Studienleistung: Praktikum Wissensmanagement (2 ECTS)
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS) mit Praktikum (3 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes)
Medienformen:	Online-Lernplattform OLAT, Notebooks, Zoom
Geplante Gruppengröße:	keine Beschränkung

Für die Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alle notwendigen Informationen zu den Lerninhalten, Lern- und Arbeitsmaterialien, zum Ablauf, Online-Angebot etc. finden.

Das Modul hat den Charakter einer theoriegeleiteten Ringvorlesung mit begleitenden praxisorientierten Übungen.

Die Ringvorlesung ist eine Vorlesungsreihe, bei der sich mehrere Dozenten aus verschiedenen Fachbereichen oder Unternehmen zu einem bestimmten Thema äußern. So kann auch eine Vielfalt von (praxisorientierten) Sichtweisen über ein und dasselbe Themengebiet geboten werden. Auch ist dies eine Möglichkeit, Referenten zu hören, die außerhalb des eigenen Fachgebietes angesiedelt sind. Im Rahmen dieses Moduls sollen so neben theoretischen Grundlagen insbesondere durch Referenten aus der betrieblichen Praxis anhand von aktuellen Fallbeispielen konkreter Anwendungen, Erfahrungen und Erkenntnisse vorgestellt werden.

Die Vorlesungstermine finden 14-tägig statt. Nach einer Einführungsvorlesung werden Referenten aus Unternehmen der Region jeweils an einem Vorlesungstermin konkret in durchgeführten Wissensmanagementprojekten vorstellen und stehen anschließend zu einer ausführlichen Diskussion und Reflexion zur Verfügung. In einer Abschlussvorlesung werden die gewonnenen Erkenntnisse noch einmal zusammenfassend aufbereitet und vorgestellt.

Ebenfalls 14-tägig finden begleitete Übungen statt, in denen die Studierenden in Gruppen charakteristische Aufgabenstellungen in Wissensmanagementvorhaben anhand ausgewählter betrieblicher Szenarien exemplarisch lösen. Die Ergebnisse münden letztlich in einer bewerteten Hausarbeit.

Das Modul ist als Wahlpflichtfach auch geeignet für andere Masterstudiengänge.

Lernziele:

Dem Thema „Wissen“ kommt heute sowohl im unternehmensbezogenen als auch im gesellschaftlichen Kontext eine wachsende Bedeutung zu.

„Wissensgesellschaft“, „Wissensarbeit“, „Wissensorganisation“, und „Wissensmanagement“ beschreiben dabei auf unterschiedlichen Ebenen Wandlungsprozesse, die durch eine zunehmende Relevanz der Ressource Wissen charakterisiert sind.

Dabei sind sowohl effizientere Formen der Repräsentation, Vernetzung und Neukombination vorhandener Wissensbestände notwendig - wie etwa dem Know How von Fachexperten oder ausscheidenden, erfahrenen Mitarbeitern - als auch einfache und wirksame Methoden zur rechtzeitigen Erschließung und Nutzung von neuem Wissen. Die Frage nach geeigneten Konzepten und Tools zur Transformation von Wissen in Nutzen entlang der Wertschöpfungskette ist zu einem bedeutsamen Faktor wirtschaftlichen Erfolgs auch und gerade für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) geworden.

Die meisten Betriebe müssen auf relevantes Wissen sowohl innerhalb des eigenen Unternehmens als auch von außen schnell zugreifen sowie dieses Wissen auch mittel- und langfristig nutzen können.

Ein sinnvoller, gezielter Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien kann dabei heute eine weitreichende technische Basis liefern. Die Integration von Web 2.0 Technologien in vorhandene

IT-Landschaften und Organisationen erweist sich mehr und mehr als ein effizienter Gestaltungsansatz. Neben den informationstechnischen Grundlagen ist es jedoch unabdingbar, auch entsprechende organisatorische und qualifikatorische Voraussetzungen im Unternehmen zu schaffen, um wirklichen Nutzen aus einem bewussteren, systematischen Umgang mit der Ressource Wissen im Unternehmen zu realisieren. Im Rahmen dieses als Ringvorlesung angelegten Wahlpflichtmoduls sollen die Studierenden zum einen mit den theoretischen Grundlagen des Managements von Wissen vertraut gemacht werden. Dies beginnt mit einem vertieften Verständnis des Wissensbegriffs und der charakteristischen Elemente des Wissensmanagements (Wissensziele, -identifikation, -erwerb, -entwicklung, -verteilung, -nutzung, -bewahrung und -bewertung) sowie deren theoretischen und praktischen Wechselwirkungen. Zum anderen lernen die Studierenden die praktische Relevanz des Wissensmanagements für KMU kennen.

Am Ende der Vorlesungsreihe sollten Sie dazu in der Lage sein, selbst strategieorientierte (Top Down) und operative (Bottom Up) Gestaltungsansätze für charakteristische Unternehmenssituationen entwickeln zu können. Darüber hinaus lernen die Studierenden Methoden und aktuelle Informations- und Kommunikationstechnologien kennen, die sich für typische Anwendungsmöglichkeiten des Wissensmanagements als besonders geeignet erwiesen haben.

Im Rahmen des Wissensmanagement-Praktikums werden Sie in die Lage versetzt, diese eigenständig anzuwenden.

Durch die Beiträge der Gastdozenten erhalten die Studierenden einen vertieften Einblick in die betriebliche Realität der Identifizierung von konkreten Gestaltungspotenzialen, Konzeptions-, Entwicklungs-, Einführungs- und Verstetigungsprozessen in Unternehmen und anderen Organisationen.

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden lernen die grundsätzlichen Ansätze und Strategien des Wissensmanagements in Unternehmen kennen und können diese in geeigneter Weise auf eine konkrete betriebliche Ausgangs/Problemsituationen übertragen.

Sie kennen entsprechend erprobte Analyse- und Entwicklungsmethoden und können diese praktisch anwenden.

Ferner sind den Studierenden geeignete und in der betrieblichen Praxis erprobte informations- und kommunikationstechnische Werkzeuge im Kontext des Wissensmanagements (wie Portale, Wikis, Blogs, etc.) bekannt.

Die Studierenden erarbeiten in betreuten Gruppen entsprechende konkrete (Teil-)Lösungen.

Sie sind letztlich in der Lage, beispielsweise in einem mittelständischen Unternehmen wirksam an Projekten zur Einführung oder Weiterentwicklung ausgewählter Wissensmanagement-Konzepte teilnehmen zu können.

Überfachliche Kompetenzen:

Insbesondere durch die im der durchzuführenden, weitgehend selbstorganisierten Projektarbeit werden Fähigkeiten der Studierenden gefördert

- im Team erfolgreich zu arbeiten,
- wirkungsvoll miteinander und mit anderen zu kommunizieren,
- sich auf andere im Gespräch einzustellen und auch das
- Selbstmanagement.

Projekte im Kontext des Wissensmanagements können grundsätzlich als komplexe Problemlösesituationen betrachtet werden können.

Die theoretische Auseinandersetzung mit einem systematischen Vorgehen und die anschließende praktische Anwendung steigern insofern auch

- allgemeine Fähigkeiten und Strategien zur Problemlösung
- systematisches, methodisches Vorgehen,
- Planungsverhalten,
- ganzheitliches Denken,
- Sachlichkeit und Gewissenhaftigkeit.

Inhalte:

- Definitionen und begriffliche Abgrenzungen

- Zusammenhang zwischen Daten, Informationen, Wissen, Kompetenz und Wettbewerbsfähigkeit
- Klassifizierung von Wissensinhalten
- Wissensbasis von Organisationen/Unternehmen
- Grundlagen des Managements von Wissen
- Charakteristische Problemstellungen in Unternehmen
- Relevanz des Wissensmanagements für KMU
- Bewahrung unternehmensinternen Wissens
- Bereitstellung und Erwerb von Wissen im Kontext der Arbeit
- Moderne informations- und kommunikationstechnische Werkzeuge (Portale, Wikis, Blogs, Social Media, ...) für konkrete Aufgabenstellungen des Wissensmanagements
- Methoden zur Wissensidentifizierung (Wissensbilanz, Erfassung und Analyse von unternehmenskritischem Wissen ausscheidender Mitarbeiter und/oder Schlüsselpositionen)
- Methoden zum Wissensdesign
- Erprobte Vorgehensweisen zu Initialisierung, Konzeptionierung, Planung und Durchführung von betrieblichen Wissensmanagementprojekten
- Beispielhafte Wissensmanagementprojekte aus Unternehmen der Region (Ausgangssituation, Zielsetzungen, Vorgehensweise, Ergebnisse, Erfahrungen)

Literatur:

- Schreuder, S., Reiländer, D.: „Wissensmanagement in der Praxis von Unternehmen der Region Mayen-Koblenz“; Wirtschaftsförderungsgesellschaft am Mittelrhein mbH Koblenz (Hrsg.); 2. Überarbeitete Auflage; Koblenz 2015
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.): „Fit für den Wissenswettbewerb, Wissensmanagement in KMU erfolgreich einführen“; Berlin 2013

Module im technischen Wahlpflichtbereich

Aus der Liste der technischen Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen in Tabelle T3 muss für die Technischen Wahlpflichtmodule E510 bis E513 eine Auswahl entsprechend der vorgeschriebenen Menge der ECTS-Punkte getroffen werden. Diese individuelle Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen dient der individuellen Profilbildung.

Tabelle T3: Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen

Lehrveranstaltung	Semester	ECTS	Modul
Anlagentechnik	nur SS	5	E290
Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe	nur SS	5	E296
Automatik und Robotik	nur SS	5	E231
Computational Mechanics/MBS	nur WS	5	E275
Digitale Bildverarbeitung	nur SS	5	E261
Industrielle Bildverarbeitung	nur WS	5	E514
Fahrzeugdynamik	nur SS	5	E276
Funktionale Sicherheit	nur SS	5	E279
Hochspannungstechnik	nur WS	5	E216
Interdisziplinäre Energietechnik	nur WS	5	E494
Leistungselektronik 2	nur WS	5	E269
Projektarbeit	jedes	5	E260
Robotersteuerung (Steuerung und Regelung von Industrierobotern)	nur SS	5	E295
Software und Technik Industrie 4.0	jedes	5	E492
Video Coding	nur WS	5	E304
Kollaborative Robotersysteme	jedes	5	M617

*) Module können bei geringer Teilnehmerzahl oder aus anderen triftigen Gründen auch ausfallen - bitte informieren Sie sich frühzeitig

E510 WPT1 Technisches Wahlpflichtmodul 1

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Modulverantwortlich:	Prüfungsamt
Lehrende(r):	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 /
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Lehrformen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Medienformen:	

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Das technische Wahlpflichtmodul 1 dient der persönlichen Profilbildung.

Die Studierenden können hier durch eine weitere Spezialisierung auf der Grundlagen ihrer bisherigen Kenntnisse und beruflichen Erfahrungen ihr Wissen erweitern.

Hierzu wählen die Studierenden aus einem Katalog (Kap. Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen Masterstudien-gang) eine Lehrveranstaltung aus.

Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltung.

Auswahlliste:

Eine Lehrveranstaltung kann aus den Listen *Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen* (siehe Tabelle [T3](#)) gewählt werden, sofern sie im laufenden Semester angeboten wird.

E511 WPT2 Technisches Wahlpflichtmodul 2

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Modulverantwortlich:	Prüfungsamt
Lehrende(r):	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 /
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Lehrformen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Medienformen:	

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Das technische Wahlpflichtmodul 2 dient der persönlichen Profilbildung.

Die Studierenden können hier durch eine weitere Spezialisierung auf der Grundlagen ihrer bisherigen Kenntnisse und beruflichen Erfahrungen ihr Wissen erweitern.

Hierzu wählen die Studierenden aus einem Katalog (Kap. Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen Masterstudien-gang) eine Lehrveranstaltung aus.

Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltung.

Auswahlliste:

Eine Lehrveranstaltung kann aus den Listen *Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen* (siehe Tabelle [T3](#)) gewählt werden, sofern sie noch nicht für das Modul [E510](#)(WPT1) gewählt wurde und im laufenden Semester angeboten wird.

E512 WPT3 Technisches Wahlpflichtmodul 3

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Modulverantwortlich:	Prüfungsamt
Lehrende(r):	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 /
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Lehrformen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Medienformen:	

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Das technische Wahlpflichtmodul 3 dient der persönlichen Profilbildung.

Die Studierenden können hier durch eine weitere Spezialisierung auf der Grundlagen ihrer bisherigen Kenntnisse und beruflichen Erfahrungen ihr Wissen erweitern.

Hierzu wählen die Studierenden aus einem Katalog (Kap. Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen Masterstudien-gang) eine Lehrveranstaltung aus.

Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltung.

Auswahlliste:

Eine Lehrveranstaltung kann aus den Listen *Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen* (siehe Tabelle T3) gewählt werden, sofern sie noch nicht für das Modul E510(WPT1) oder das Modul E511(WPT2) gewählt wurde und im laufenden Semester angeboten wird.

E513 WPT4 Technisches Wahlpflichtmodul 4

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Modulverantwortlich:	Prüfungsamt
Lehrende(r):	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 /
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Lehrformen:	abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung
Medienformen:	

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Das technische Wahlpflichtmodul 4 dient der persönlichen Profilbildung.

Die Studierenden können hier durch eine weitere Spezialisierung auf der Grundlagen ihrer bisherigen Kenntnisse und beruflichen Erfahrungen ihr Wissen erweitern.

Hierzu wählen die Studierenden aus einem Katalog (Kap. Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen Masterstudien-gang) eine Lehrveranstaltung aus.

Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltung.

Auswahlliste:

Eine Lehrveranstaltung kann aus den Listen *Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen* (siehe Tabelle [T3](#)) gewählt werden, sofern sie noch nicht für das Modul [E510](#)(WPT1), das Modul [E511](#)(WPT2) oder das Modul [E512](#)(WPT3) gewählt wurde und im laufenden Semester angeboten wird.

E290	ALT	Elektrische Anlagentechnik
Semester:		1.-2. Semester
Häufigkeit:		Jedes Sommersemester
Voraussetzungen:		keine
Vorkenntnisse:		Mathematik 1/2/3, Technische Physik 1/2/3, Grundlagen der Elektrotechnik 1/2/3, Elemente Elektrische Maschinen und Leistungselektronik, Einführung in die Energietechnik, Energieübertragung
Modulverantwortlich:		Prof. Dr. Johannes Stolz
Lehrende(r):		Prof. Dr. Johannes Stolz
Sprache:		Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:		5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min, 3 CP), organisationsbedingt max. 18 Teilnehmer Studienleistung: bestandene Praktikumsteilnahme in mehreren Versuchen (2 CP)
Lehrformen:		Vorlesung mit integrierter Übung und Laborversuchen
Arbeitsaufwand:		150 Stunden, davon abzüglich 2 x 90 min Vorlesung pro Woche, davon abzüglich Laborversuche, die restliche Zeit entfällt auf die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Laborversuche
Medienformen:		online über Videostream, online Simulationen und Applets, Laptop, PC, Beamer, Tablet, Tafel, Whiteboard, Demonstrationsobjekte; Laptop/Tablet während der Vorlesung empfehlenswert
Veranstaltungslink:		olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1653506220

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Vertiefung des anwendungspraktischen Verständnisses elektrischer Anlagen
- Verständnis zur Lösung von Problemen mit unterschiedlichen Einflussfaktoren (elektrisch, mechanisch, thermisch)
- Erlernen der Methodik des Systemdesigns zur Auslegung und Spezifizierung von Komponenten für elektrische Anlagen
- Erarbeiten von Einflussfaktoren zur Optimierung bestehender Systeme (Fehleranalysen, Erweiterungen)

Inhalte:

- Vorbereitungen für die technische Planung elektrischer Anlagen
 - Rechtliche Grundlagen
 - Arbeitssicherheit
 - Technische Dokumentation und Spezifikation
 - Betrachtung von technischen und nichttechnischen Randbedingungen und Schnittstellen
- Planung und Entwurf elektrischer Anlagen
 - Grundlagen des Entwurfs von Energieverteilungen
 - Anforderungen an die Versorgungsqualität
 - Betrachtung des Verhaltens von Netzsystemen
 - Dimensionierung von Energieverteilungen
- Elektrische Betriebsmittel
 - Mittelspannungsschaltanlagen
 - Transformatoren
 - Niederspannungsschaltanlagen und Verteilersysteme
 - Schutzgeräte
 - Frequenzumrichterbetrieb
 - Motorische und nichtmotorische Lasten
- Systemauslegung
 - Planungsvorgaben
 - Schnittstellenbetrachtungen

- Vorgehen bei der Systemauslegung
- Erstellen eines Systemlayouts
- Zeit- und Kostenabschätzungen

Literatur:

- Siemens Handbuch: Totally integrated power, Planung der elektrischen Energieverteilung, Siemens 2015
- Adolf Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer, 2015
- Wilfried Knies Klaus Schierack, Elektrische Anlagentechnik: Kraftwerke, Netze, Schaltanlagen, Schutzeinrichtungen, Hanser, 2012
- Anton Kohling , EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten, VDE, 1998

E296 AKEA Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe

Semester:	Semester
Häufigkeit:	Jedes Sommersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Elektrische Maschinen + Leistungselektronik
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Andreas Mollberg
Lehrende(r):	Prof. Dr. Andreas Mollberg
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS) und Übungen (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben
Medienformen:	Tafel

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Vertiefung der Kenntnisse elektrischer Maschinen unter Einbeziehung der unsymmetrischen Betriebszustände, der nichtstationären Vorgänge und der Drehfeldtheorie
- Beherrschen der Analyse von Antriebsaufgaben und deren Reduktion auf physikalischen Grundformen
- Kennenlernen der Kriterien zur Maschinen- und Stromrichterwahl.
- Beherrschung der Dimensionierung von Maschinen- und Stromrichter für unterschiedliche Antriebsaufgaben
- Üben der Methodenkompetenz: Präsentation eigener Problemlösungen

Inhalte:

- Elektrobleche und Dauermagnetwerkstoffe
- Auslegung magnetischer Kreise im Elektromaschinenbau
- Wachstumsgesetze im Elektromaschinenbau
- Transformator: freie und erzwungene Magnetisierung, instationäre Vorgänge, unsymmetrische Belastung
- Drehfeldtheorie
- Oberfelddrehmomente der Asynchronmaschine
- Dynamisches Verhalten elektrischer Antriebe
- Betriebsbedingungen und Schutzmaßnahmen elektrischer Maschinen
- Ungesteuerte, gesteuerte und geregelte Antriebe
- Übersicht über Lastdrehmomente von Arbeitsmaschinen
- Kinematik und Kinetik
- Verfahren der Drehzahlstellung
- Reduktion von Drehzahl und Drehmoment auf den Antrieb
- Auslegung von Maschinen und Stromrichter anhand von Beispielen zu Fahr- und Drehtisch- und Hubantrieben
- Verluste und Betriebsarten
- Bauformen und Schutzarten
- Explosionsschutz
- Bemessungswerte und Toleranzen

Literatur:

- Fischer, Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag, 12. Aufl. 2004
- Vogel, Elektrische Antriebstechnik, Hüthig, 6. Aufl. 1998
- Rummich, Elektrische Schrittmotoren und -antriebe, Expert Verlag, 3. Aufl. 2005
- Stölting, Handbuch elektrische Kleinantriebe, Carl Hanser Verlag, 1. Aufl. 2001

- Greiner, Schutzmaßnahmen bei Drehstromantrieben, Hüthig, 1. Auflage 1999

E231	ATR	Automation und Robotik
------	-----	------------------------

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Sommersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Mark Ross
Lehrende(r):	Ross, Lehrbeauftragte
Sprache:	Deutsch/Englisch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Bewertung der Hausarbeiten Studienleistung: keine
Lehrformen:	Ringvorlesung (2 SWS) mit Hausarbeiten (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, davon circa 12×2h Vorlesung
Medienformen:	Vorlesung, Hausarbeiten, Literaturrecherche, Programmierung
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1593573384

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Lernziele: Die Studierenden können auf der Basis ihrer fachspezifischen Grundkenntnisse übergreifende Problemstellungen in ein Gesamtbild einordnen und lösen.
- Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden erweitern Ihre Fachkenntnisse in den Bereichen Automatisierungstechnik, Informationstechnik und Robotik.
- Sozial-Kompetenz: Kommunikation und Kooperation mit projektspezifischen Firmen bei der Bearbeitung der Hausarbeiten

Inhalte:

Es handelt sich um eine Ringvorlesung mit Dozenten aus unterschiedlichen Firmen. Je nach aktueller Beteiligung der Firmen können die Inhalte daher in den Semestern variieren. Exemplarisch seien folgende Themen genannt:

- Was Manager wissen sollten: interessante Einblicke in Preiskalkulationen
- Industrial Image processing
- Industrielle Robotik - aktuelle Entwicklungen
- IoT-fähige Automationssysteme
- Prüfen und Inbetriebnahme von Niederspannungsanlagen
- Interoperabilität bei PLC-Systemen
- Vom Prozess zur Automation - der Weg zum Prototyp
- Vom weißen Blatt zur fertigen Maschine
- Multispektralsensoren
- virtuelle Inbetriebnahme
- Sicherheitstechnik in elektrischen Anlagen
- Objektvermessung mit dem Lichtschnittverfahren
- Kollaborative Roboter: Einführung in den Sawyer

Literatur:

- wird in der Vorlesung bekannt gegeben

E275 CMM Mehrkörpersysteme

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Wintersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Technische Mechanik I, II ,III
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Matthias Flach
Lehrende(r):	Prof. Dr. Matthias Flach
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
Medienformen:	Beamer, Tafel, Simulationen in ADAMS und MATLAB
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517006

Alle Informationen zum Kurs werden in OLAT bekannt gegeben. Achten Sie bei der Eintragung in den OLAT Kurs auf das richtige Semester im Namen des OLAT Kurses.

Lernziele:

- Verständnis der grundlegenden Konzepte von Mehrkörpersystemen und ihrer Anwendungen in verschiedenen Ingenieurdisziplinen.
- Kenntnis der mathematischen Grundlagen für die Modellierung und Analyse von Mehrkörpersystemen.
- Anwendung von Modellierungstechniken zur Beschreibung komplexer mechanischer Systeme mit Mehrkörpersystemansätzen.
- Durchführung dynamischer Simulationen von Mehrkörpersystemen zur Analyse von Bewegungen, Kräften und Momenten.
- Analyse von Mehrkörpersystemen unter Berücksichtigung von Kontakten, Reibung, Nichtlinearitäten und anderen komplexen Phänomenen.
- Bewertung der Dynamik und Stabilität von Mehrkörpersystemen unter verschiedenen Betriebsbedingungen.
- Bewertung und Vergleich verschiedener Mehrkörpersystemmodelle und -ansätze hinsichtlich ihrer Genauigkeit und Effizienz.

Fachliche Kompetenzen:

- Beherrschung der mathematischen Grundlagen für die Modellierung und Analyse von Mehrkörpersystemen.
- Fähigkeit zur Anwendung von Modellierungstechniken und Simulationssoftware für Mehrkörpersysteme.
- Kenntnisse über fortgeschrittene Analysemethoden für komplexe Mehrkörpersysteme.

Überfachliche Kompetenzen:

- Problemlösungskompetenz: Fähigkeit zur Analyse und Lösung von komplexen dynamischen Problemen in Mehrkörpersystemen.
- Kommunikationsfähigkeit: Fähigkeit zur klaren Kommunikation von Analyseergebnissen und Lösungsansätzen.
- Teamfähigkeit: Fähigkeit zur Zusammenarbeit bei der Modellierung und Analyse von Mehrkörpersystemen in interdisziplinären Teams.
- Managementkompetenz: Fähigkeit zur effektiven Leitung von Projekten und Teams, einschließlich Zeit-, Ressourcen- und Risikomanagement im Bereich der Mehrkörpersysteme.
- Selbstständigkeit: Fähigkeit zur eigenständigen Durchführung von Mehrkörpersimulationen und zur Entwicklung von Lösungsstrategien.

Inhalte:

Vorlesung

- Grundlagen der Mehrkörperdynamik (Transformationsmatrizen, absolute Differentiation, kinematische und kinetische Eulergleichung, Lagrange'sche Gleichungen 2. Art, Prinzip von d'Alembert in Lagrange'scher Fassung)
- Lineare und nichtlineare Mehrkörpersysteme
- Modalanalyse, Modaltransformation und hybride Mehrkörpersysteme
- Simulation von Mehrkörpersystemen und mechatronischen Systemen (ADAMS und SIMULINK)

Praktikum

- Zweimassenschwinger in ADAMS oder MATLAB,
- Simulation dreidimensionaler Bewegungen in MATLAB (kinematische und kinetische Eulergleichung, Eulerparameter, Transformationsmatrizen),
- Reisezugwagen als hybrides Mehrkörpersystem in ADAMS und ANSYS.

Literatur:

- Rill, R.; Schaeffer, T.: Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation, Vieweg + Teubner Verlag, 2010
- Woernle, C.: Mehrkörpersysteme, Eine Einführung in die Kinematik und Dynamik von Systemen starrer Körper, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2010
- Heimann, Gerth, Popp: Mechatronik, Komponenten, Methoden, Beispiele, Fachbuchverlag Leipzig, 3. Auflage, 2006
- Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfahrt: Matlab-Simulink-Stateflow, Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, Oldenbourg Verlag, 2. Auflage, 2003
- Gasch, R; Knothe, K.: Strukturdynamik, Band1: Diskrete Systeme, Springer-Verlag, 1987
- Gasch, R; Knothe, K.: Strukturdynamik, Band2: Kontinua, Springer-Verlag, 1987

E261 DBV Digitale Bildverarbeitung

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	falls Lehrkapazität vorhanden nur im SS
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Digitale Signalverarbeitung
Modulverantwortlich:	Prüfungsamt
Lehrende(r):	NN
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
Medienformen:	Tafel, Experimente, Simulationen

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Beherrschen zentraler Verfahren der digitalen Bildverarbeitung
- Befähigung zur Anwendung des Systembegriffes im Zeit- und Frequenzbereich
- Beherrschen des Entwurfs zeitdiskreter Systeme auch mittels eines Softwaretools
- Die Studierenden lernen in Zusammenhängen zu denken.
- Die Studierenden sollen erkennen, dass vor der Anwendung von Lösungsverfahren eine umfassende Problemanalyse stattfinden muss. Anhand der Lösung konkreter Probleme soll das Erarbeiten einer allgemeinen Lösung geübt werden.
- In der Praxis übliche englische Fachausdrücke werden eingeführt.

Inhalte:

- Digitalisierung, Bildmatrizen, Grundbegriffe
- Ein- und zweidimensionale Sensoren, Pixelgeometrien, CCD-/CMOS-Sensoren
- 3D-Bildaufnahmetechnik (Stereokamera, TimeOfFlight, Laserscanner)
- Grauwert- und Farbsensoren
- Digitale Kameraschnittstellen (USB 3.0, IEEE1394b, LVDS/RS422, Camera Link, GigE, CoaXpress)
- Aufbau von Bildverarbeitungssystemen: Kamera, Framegrabber, Bussysteme, PoE, Histogramme, Grauwerttransformation
- Beleuchtung, Bildkorrektur
- Zweidimensionale Signale und Systeme: Eigenschaften, Faltung, Eigenschaften von Faltungsmasken, Beispiele
- 2D-Fouriertransformation: Eigenschaften, Faltung, Beispiele
- Je nach Interessenlage der Zuhörerschaft können folgende Bereiche z.T. alternativ angeboten werden: Kantenorientierte BV-Verfahren,
- Clusteranalyse, KL-Transformation, Hauptkomponentenbilder, Morphologische Operatoren
- Matlab: Einführung, Übungen

Literatur:

- A. Nischwitz, M. Fischer, P. Haberäcker, G. Soocher, Computergrafik und Bildverarbeitung
- R. Gonzalez, R. Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall
- C. Solomon, T. Breckon, Fundamentals of Digital Image Processing, Wiley-Blackwell

E514 IBV Industrielle Bildverarbeitung

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Wintersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	C++
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Mark Ross
Lehrende(r):	Prof. Dr. Mark Ross
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 2,5 CP) Studienleistung: Anwesenheit, Bearbeitung der Praktikumsaufgaben (2,5 CP)
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Aufgaben
Medienformen:	Beamer, Tafel, Vorführungen

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Die Studierenden kennen den aktuellen Stand der Technik und können für verschiedene Aufgaben geeignete Hardware (Kamera, Beleuchtung) auswählen.
- Sie besitzen Kenntnis über grundlegende Bildverarbeitungsoperatoren, wie z.B. Filter, entwickeln grundlegende Fähigkeiten zur Implementierung eigener, effizienter BV-Algorithmen und können Sequenzen grundlegender Operationen zur Lösung typischer Bildverarbeitungsprobleme entwickeln.

Inhalte:

- Vorlesung
 - Einleitung: Kamera, Beleuchtung, Formale Beschreibung von Bildern, Bildverarbeitungskette
 - Bildvorverarbeitung: Bildpunktoperationen, Lineare und nichtlineare Filter
 - Farbwahrnehmung, Farbräume und -transformationen
 - Segmentierung: Schwellwertverfahren, Regionenorientierte Verfahren, Watershed-Transformation
 - Morphologie: Erosion, Dilatation, Openig, Closing
 - Kantendetektion: Gradienten, Konturaufbesserung, Canny
 - Merkmalsextraktion: Geometrische Merkmale
 - Klassifikation: Abstandsklassifikator, Nearest-Neighbor
- Praktikum
 - Praktische Einführung in GIMP
 - Wiederholung und Vertiefung von Programmierertools: Compiler inkl. Optionen, Batch-Files, Makefiles, Doxygen
 - Laufzeitverbesserungen: Laufzeitmessungen, effiziente Speicherverwaltung, Lookup-Tabellen
 - Implementierung von Bildverarbeitungsalgorithmen in C++, z.B. Mittelwertfilter, Medianfilter, Farbtransformationen, Region-Growing-Verfahren

Literatur:

- Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

E276 FDYN Fahrzeugdynamik

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Sommersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Technische Mechanik I, II ,III
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Matthias Flach
Lehrende(r):	Prof. Dr. Matthias Flach
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes
Medienformen:	Beamer, Tafel, Simulationen (ADAMS und MATLAB)
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3654517007

Alle Informationen zum Kurs werden in OLAT bekannt gegeben. Achten Sie bei der Eintragung in den OLAT Kurs auf das richtige Semester im Namen des OLAT Kurses.

Lernziele:

- Verständnis der grundlegenden Prinzipien der Fahrzeugdynamik, einschließlich Kinematik und Kinetik von Fahrzeugen.
- Kenntnis der Fahrzeugsysteme und ihrer Interaktionen im Hinblick auf das Fahrverhalten.
- Anwendung von Modellierungstechniken zur Beschreibung des Fahrverhaltens von Fahrzeugen unter verschiedenen Bedingungen.
- Durchführung von dynamischen Simulationen zur Analyse von Fahrzeugbewegungen und -reaktionen.
- Analyse des Fahrverhaltens von Fahrzeugen unter Berücksichtigung von Fahrbahnunebenheiten und anderen Einflussfaktoren.
- Bewertung der Stabilität und Manövrierfähigkeit von Fahrzeugen in kritischen Fahrsituationen.
- Bewertung und Optimierung von Fahrzeugdesigns hinsichtlich ihrer dynamischen Eigenschaften und Leistungsfähigkeit.

Fachliche Kompetenzen:

- Beherrschung der grundlegenden Prinzipien der Fahrzeugdynamik und deren Anwendung auf verschiedene Fahrzeugtypen.
- Fähigkeit zur Anwendung von Modellierungstechniken und Simulationssoftware für die Analyse des Fahrverhaltens.

Überfachliche Kompetenzen:

- Problemlösungskompetenz: Fähigkeit zur Analyse und Lösung von komplexen dynamischen Problemen im Bereich der Fahrzeugdynamik.
- Kommunikationsfähigkeit: Fähigkeit zur klaren Kommunikation von Analyseergebnissen und Lösungsansätzen.
- Teamfähigkeit: Fähigkeit zur Zusammenarbeit bei der Entwicklung und Bewertung von Fahrzeugregelsystemen in interdisziplinären Teams.
- Managementkompetenz: Fähigkeit zur effektiven Leitung von Projekten und Teams, einschließlich Zeit-, Ressourcen- und Risikomanagement im Bereich der Fahrzeugdynamik.
- Selbstständigkeit: Fähigkeit zur eigenständigen Durchführung von Fahrzeugsimulationen und zur Entwicklung von Lösungsstrategien.

Inhalte:

- Modelle für Trag- und Führsysteme: Rollvorgänge bei starren und deformierbaren Rädern, Starrkörperschlupf, Kontaktkräfte zwischen Rad und Fahrbahn,

- Längsdynamik, Vertikaldynamik und Lateraldynamik,
- Fahrzeugmodelle: kinematische und kinetische Grundlagen,
- Beurteilungskriterien: Fahrstabilität, Fahrkomfort, Fahrsicherheit und Lebensdauer der Bauteile,
- Aktive Systeme in der Fahrzeugdynamik
- Simulation fahrdynamischer Fragestellungen mit MATLAB/SIMULINK und/oder ADAMS/CAR

Literatur:

- Popp, K.; Schiehlen, W.: Fahrzeugdynamik, Teubener, 1993,
- Kortüm, W.; Lugner, P.: Systemdynamik und Regelung von Fahrzeugen, Springer-Verlag, 1994,
- Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Vieweg Verlag, 24. Auflage, 2002,
- Wallentowitz, H.; Mitschke, M: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer, 4. Auflage, 2004
- Schramm, D.; Hiller, M.; Bardini, R.: Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2. Auflage, 2013.

E279	FUS	Funktionale Sicherheit
Semester:		1.-2. Semester
Häufigkeit:		Jedes Sommersemester
Voraussetzungen:		keine
Vorkenntnisse:		keine
Modulverantwortlich:		Stefan Grieser-Schmitz
Lehrende(r):		Grieser-Schmitz, Schneider-Scheyer, Schneider
Sprache:		Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:		5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: Klausur (135 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:		Vorlesung mit integrierter Gruppenarbeit, abschliessende Hausarbeit
Arbeitsaufwand:		34 Stunden Präsenzvorlesung, 16 Stunden Hausarbeit, 100 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs
Medienformen:		Beamer und Tafel, Vorlesung wird vorab als PDF-Datei zur Verfügung gestellt

Vorlesung und zugehörige Abschlussklausur finden nur im Sommersemester statt. Der Zulassung zur Klausur geht eine erfolgreich abgeschlossene Hausarbeit, welche als Gruppenarbeit angelegt ist, voraus.

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

Lernziele und Kompetenzen im Kontext der funktionalen Sicherheit:

1. Die funktionale Sicherheit als Entwicklungsziel kennenlernen
2. Methoden zur Sicherheitsuntersuchung anwenden können
3. Risiken analysieren und Schaltungen sicher auslegen können

Inhalte:

1. Vorstellung von Sicherheitmechanismen
2. Vorstellung von Normen für die funktionale Sicherheit
3. Einführung in Softwarefehlermodelle und Softwareverifikation
4. Gruppenarbeit: Bestimmung der Sicherheitsziele und Erstellung der HARA
5. Gruppenarbeit: Durchführung einer Zuverlässigkeitsberechnung
6. Gruppenarbeit: Erstellung einer System- und einer Design-FMEA
7. Gruppenarbeit: Erstellung eines Fehlerbaums
8. Gruppenarbeit: Erstellung einer Single-Point-Fehlermetrik (SPFM)
9. Vorstellung der Methode eines funktionalen und technischen Sicherheitskonzepts
10. Gruppenarbeit: Erstellung einer Dependent-Failure-Analyse (DFA)
11. Gruppenarbeit: Erstellung einer Sneak-Circuit-Analyse
12. Vorstellung von Verifikations- und Validierungstests

Literatur:

- A. Birolini: Qualität und Zuverlässigkeit technischer Systeme
- H.-L. Ross: Funktionale Sicherheit im Automobil
- P. Löw: Funktionale Sicherheit in der Praxis

E216 HT Hochspannungstechnik

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Wintersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Mathematik 1/2/3, Technische Physik 1/2/3, Grundlagen der Elektrotechnik 1/2/3, Einführung in die Energietechnik, Energieübertragung
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Johannes Stolz
Lehrende(r):	Prof. Dr. Johannes Stolz
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min, 3 CP), organisationsbedingt max. 18 Teilnehmer Studienleistung: bestandene Praktikumsteilnahme in mehreren Versuchen (2 CP)
Lehrformen:	Vorlesung mit integrierter Übung und Laborversuchen
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, davon abzüglich 2 x 90 min Vorlesung pro Woche, davon abzüglich Laborversuche, die restliche Zeit entfällt auf die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Laborversuche
Medienformen:	online über Videostream, online-Simulationen und Applets Laptop, PC, Beamer, Tablet, Tafel, Whiteboard, Demonstrationsobjekte, Laptop/Tablet während der Vorlesung empfehlenswert
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1528365232

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Anwenden praktischer Kenntnisse zu analytisch berechenbaren Anordnungen
- Kenntnisse über die dielektrische Festigkeit von Isolierstoffen
- Kenntnisse grundlegender Entladungsmechanismen
- Anwendungskennntnis hochspannungstechnischer Prüfaufbauten zur Erzeugung und Messung hoher Wechsel-, Gleich- und Stoßspannungen
- Anwendungskennntnis zur Diagnose von elektrischen Isolierstoffen mit unterschiedlichen Messverfahren
- Kennntnis über die Entstehungsmechanismen von Überspannungen
- Kenntnisse in der Anwendung von Überspannungsschutzeinrichtungen für elektrische Systeme

Inhalte:

- Elektrisches Feld: analytische Berechnung ausgewählter Anordnungen, Schwaigerscher Ausnutzungsfaktor, Grenzflächenbedingungen, Schichtdielektrikum, tangential belastete Grenzflächen, Einbettungseffekt, Werkstoffstörungen
- Elektrische Festigkeit von Gasen: unselbständige Gasentladung, selbständige Gasentladung, Townsend-Mechanismus, Streamer-Mechanismus, Durchschlag in technischen Anordnungen
- Elektrische Festigkeit fester und flüssiger Dielektrika: rein elektrischer Durchschlag, globaler Wärmedurchschlag, verschleierter Gasdurchschlag, Richtwerte für Stoffkenngrößen, lokaler Wärmedurchschlag, Faserbrückendurchschlag, Teilentladungsdurchschlag, Übersschlag und Gleitentladung
- Prüftechnik: Aufbau von Prüfschaltungen, Notwendigkeit und Besonderheit von Hochspannungsprüfungen
- Messtechnik: Besonderheiten beim Messen von hohen Spannungen und Strömen
- Praktische Versuche in der Hochspannungstechnik: Erzeugung und Messung hoher Wechselspannungen, Messung der Durchschlagsspannung in Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen, Erzeugung und Messung hoher Gleichspannungen, Erzeugung und Messung von Stoßspannungen, Messung und Ortung von Teilentladungen, Messungen mit der Schering-Messbrücke

Literatur:

- Küchler, A.: Hochspannungstechnik, Düsseldorf: VDI-Verlag, 2009. - ISBN 978-3-540-78412-8
- Hilgarth, G.: Hochspannungstechnik. Stuttgart: Teubner, 3. Aufl. 1997. - ISBN 3-519-26422-6

- Kind, D., Feser, K.: Hochspannungs-Versuchstechnik. Braunschweig: Vieweg, 5. Aufl., 1995. - ISBN 3-528-43805-3
- Kuffel, E., Zaengl, W.S.: high voltage engineering, Newnes, 2000, ISBN 0-7506-3634-3

E494 IDET Interdisziplinäre Energietechnik

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Wintersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Grundlagen der Elektrotechnik 1-3, Leistungselektronik, Einführung in die elektrische Energietechnik, elektrische Maschinen, Energieübertragung, regenerative Energietechnik
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Johannes Stolz
Lehrende(r):	Nieratschker, Kirschbauer, Stolz, Zeitler
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen, Referentenvorträge, ggf. Exkursionen, ggf. Besichtigungen
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, davon abzüglich 2 x 90 min Vorlesung pro Woche, davon abzüglich Laborversuche und Exkursionen, die restliche Zeit entfällt auf die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Laborversuche
Medienformen:	online über Videostream, Online-Simulationen und Applets, Tafel, Beamer, Vorführungen
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1876328566

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- **Lernziele**
Die Studierenden können auf der Basis ihrer fachspezifischen Grundkenntnisse übergreifende Disziplinen der Energietechnik in ein Gesamtbild einordnen, welches die praktische Zusammenarbeit verschiedener Ingenieursdisziplinen miteinander kombiniert.
Dabei werden ausgewählte Aspekte der Energieerzeugung, Energiespeicherung, Energierückgewinnung und der Energieeffizienz unter dem Gesichtspunkt der fachübergreifenden Kenntnisvermittlung thematisiert.
- **Fachliche Kompetenzen**
Die Studierenden sind in der Lage, die behandelten Themengebiete unter diversen ingenieursspezifischen Herausforderungen und Problemstellungen zu analysieren und Schnittstellen zu erkennen. Sie verstehen die gesamtheitlichen Auslegungs- und Betriebsparameter der regenerativen Energieträger Windenergie, Wasserkraft und Photovoltaik und können den Beitrag dieser Energieträger für die zukünftige Energieversorgung einschätzen. Sie kennen die theoretisch und praktisch erzielbaren Wirkungsgrade und die wichtigsten Bauformen der verschiedenen Anlagen regenerativer Energiequellen.
- **Überfachliche Kompetenzen**
Die Studierenden können bau-, maschinenbau- und elektrotechnische Aspekte von Energieerzeugungs- und wandlungsanlagen und der Energierückgewinnung zusammenführen und unter Berücksichtigung umweltspezifischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Rahmenbedingungen bewerten. Durch Projektbeispiele wird die Anwendung wissenschaftlicher und technischer Grundlagen auf komplexe Zusammenhänge trainiert, mit dem Ziel die mehrdimensionalen Wirkzusammenhänge in praktische Tätigkeiten zu überführen.

Inhalte:

- Strömungsmechanik und Leistungsregelung von Windkraftanlagen
- Aerodynamik der Rotorblätter
- Leistungsregelung
- Lastannahmen und Fundamente für Windkraftanlagen
- Notwendigkeit einer elektrischen Energieübertragung (Freileitungen, Kabel)
- Netzbetriebsmittel (Transformatoren, Schaltanlagen, Generatoren)
- Bauformen von Wasserrädern und Stauwehren
- Turbinenarten

- Kraft-Wärme-Kopplung zentral und dezentral
- Wärmeübertragungsmodelle
- Wärmerückgewinnung aus Abwasser
- Solarkollektoren
- Photovoltaik, Netzwechselrichter
- Netzanbindung und Netzeinbindung regenerativer Energieträger ins europäische Verbundnetz

Literatur:

- Dittmann, A.; Energiewirtschaft Stuttgart (neueste Ausgabe); ISBN 3-519-06361-1
- Heier, Siegfried; Windkraftanlagen - Systemauslegung, Netzintegration und Regelung; ISBN 978-3-8351-0142-5
- Hessel, Volker; Energiemanagement; ISBN 978-3-89-57832272
- Hau, E.: Windkraftanlagen. Springer Vieweg 2016. ISBN 978-3-662-53153-2
- Brennstoff-Wärmekraft (BWK) ? jeweils aktuelle Zeitschrift aus dem laufendem Jahr und den Vorjahren
- Energie-Spektrum ? jeweils aktuelle Zeitschrift aus dem laufenden Jahr und den Vorjahren
- Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme - Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie, Springer 2014, ISBN 3642219578
- Noack, F: Einführung in die elektrische Energietechnik. Hanser Fachbuchverlag 2002. - ISBN 3-446-21527-1

E269 LEL2 Leistungselektronik 2

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Wintersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Mathematik 1/2/3, Technische Physik 1/2/3, Grundlagen der Elektrotechnik 1/2/3, Elektronik 1/2, Elemente Elektrischer Maschinen und Leistungselektronik
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Johannes Stolz
Lehrende(r):	Prof. Dr. Johannes Stolz
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min, 3 CP), organisationsbedingt max. 18 Teilnehmer Studienleistung: bestandene Praktikumsteilnahme in mehreren Versuchen (2 CP)
Lehrformen:	Vorlesung mit integrierter Übung und Laborversuchen
Arbeitsaufwand:	150 Stunden, davon abzüglich 2 x 90 min Vorlesung pro Woche, davon abzüglich Laborversuche, die restliche Zeit entfällt auf die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Laborversuche
Medienformen:	online über Videostream, online Simulationsn und Applets, Laptop, PC, Beamer, Tablet, Tafel, Whiteboard, Simulationen, Demonstrationsobjekte; Laptop/Tablet während der Vorlesung empfehlenswert
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1536917508

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Vertiefung des anwendungspraktischen leistungselektronischen Verständnisses
- Verständnis zur Lösung von Problemen mit unterschiedlichen Einflussfaktoren (elektrisch, mechanisch, thermisch)
- Verständnis des Systemdesigns zur Optimierung und Anpassung von Komponenten
- Erlernen von Analysemethoden zur Fehlereingrenzung an bestehenden Systemen

Inhalte:

- Überblick zur Energiewandlung durch leistungselektronische Stellglieder
 - Gleichrichtung
 - DC-Wandlung
 - Wechselrichtung
- Leistungshalbleiter: Schaltverhalten und Schutzmechanismen, thermisches Verhalten
- Anwendungsoptimierung: Pulsmustergeneration und anpassung
- Netzurückwirkungen und deren Reduktion
 - Filterung und Filterauslegung
 - Reduktion von Harmonischen
- Optimierungs- und Anpassungsmöglichkeiten in Abhängigkeit der Anwendung
 - Motorumrichter
 - USV-Anlagen
 - Solar-Wechselrichter
- EMV-Probleme von und mit leistungselektronischen Schaltungen
 - leitungsgebundene und gestrahlte Störgrößen
 - Kopplungsmechanismen, Abhilfemöglichkeiten
 - Analyse und Reduktion von Problemen, optimiertes EMV-Design
- Problemanalyse an Schaltungen
- Effizienz elektrischer Schaltungen
 - Energieeinsparungen durch Nutzung leistungselektronischer Schaltungen
- Anwendungsbeispiele in der Praxis

Literatur:

- Gert Hagmann, Leistungselektronik, 6. Auflage, Aula, 2019
- Joachim Specovius, Grundkurs Leistungselektronik: Bauelemente, Schaltungen und Systeme, Springer, 2015
- Edgar Stein, Leistungselektronik, Grundlagen und Anwendungen, VDE, 2011
- Dierk Schröder, Leistungselektronische Schaltungen: Funktion, Auslegung und Anwendung, Springer, 2012
- Felix Jenni, Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, Vieweg, 1995

E260	PRA	Projektarbeit
Semester:		1.-2. Semester
Häufigkeit:		Jedes Semester
Voraussetzungen:		keine
Vorkenntnisse:		keine
Modulverantwortlich:		Prüfungsamt
Lehrende(r):		Betreuer der Projektarbeit
Sprache:		Deutsch, Englisch
ECTS-Punkte/SWS:		5 /
Leistungsnachweis:		Prüfungsleistung: Bewertung der schriftlichen Dokumentation und der Präsentation Studienleistung: Problemlösung, schriftliche Dokumentation, Präsentation der Ergebnisse
Lehrformen:		Angeleitete Arbeit im Fachbereich
Arbeitsaufwand:		150 h Bearbeitungszeit einschließlich Dokumentation und Präsentation
Medienformen:		

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Erwerb der Fähigkeit zur Umsetzung bisher erworbener Kenntnisse zur Lösung begrenzter technischer Fragestellungen unter Anleitung

Methodenkompetenzen:

- Einübung eines persönlichen Zeit-/Selbstmanagements
- Erwerb der Fähigkeit zur schriftlichen Dokumentation der Arbeitsergebnisse (Verfassen von ingenieurwissenschaftlichen Texten)
- Erwerb der Fähigkeit, Arbeitsergebnisse im Vortrag zu präsentieren (Präsentationstechniken)

Inhalte:

- Literaturstudium
- Zielorientierte Tätigkeit zur Lösung einer technischen Fragestellung in einem begrenztem Zeitrahmen
- Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung
- Vorstellung der Arbeitsergebnisse

Literatur:

- Fach- und problemspezifische Literatur
- Reichert, Kompendium für Technische Dokumentation, Konradin Verlag, 1993
- Rossig, Wissenschaftliche Arbeiten, Print-Tec Druck + Verlag, 5. Aufl. 2004

E295 SRI Steuerung und Regelung von Industrierobotern

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Sommersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Lineare Algebra (Matrizenrechnung), Analysis (Differentialgleichungen), Physik 1-3 (E008, E455, E010), Regelungstechnik 1 und 2 (E021, E022)
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Andreas Kurz
Lehrende(r):	Prof. Dr. Andreas Kurz
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) Studienleistung: zwei erfolgreich abgeschlossene Projekte ("Steuerung" und "Regelung") und Einsatz als Experte für mindestens jeweils ein Teilgebiet aus "Steuerung" und aus "Regelung"
Lehrformen:	Vorlesung und Expertentraining (2 SWS), Übungen und Projektarbeit (2 SWS),
Arbeitsaufwand:	72 Zeitstunden Online-Präsenz (inklusive 2x2 Zeitstunden Expertentraining und 2x4 Zeitstunden Projekt), 78 Zeitstunden selbständige Arbeit (inklusive Prüfungsvorbereitung und Prüfung).
Medienformen:	PC, PC mit Robotersimulationssoftware, Lehrbuch

Für das Modul existiert der OLAT-Kurs E295 SRI Steuerung und Regelung von Industrierobotern. Bitte melden Sie sich dort an.

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- allgemein:
 - Industrieroboter modellieren und in der Simulation testen können.
- Steuerung von Industrierobotern:
 - Die mathematischen Grundlagen für die Behandlung der Kinematik von Industrierobotern kennen.
 - Die Funktionsweise der Bahnplanung von Robotersteuerungen verstehen.
 - Die Lage (Position und Orientierung) eines starren Körpers in Form von Ortskoordinaten und Eulerwinkeln und in Form einer homogenen Transformationsmatrix ausdrücken können.
 - Die Zusammenhänge zwischen Eulerwinkeln, Ortsangaben und homogenen Transformationsmatrizen kennen und diese drei Größen miteinander verrechnen und ineinander umwandeln können.
 - Aus Denavit-Hartenberg-Parametern eines Gelenks die Gelenkmatrix berechnen können. Aus den Gelenkmatrizen die homogene Transformationsmatrix der Vorwärtskinematik eines Roboterarms berechnen können.
 - Methoden kennen, um Formeln für die inverse Kinematik eines Roboterarms herleiten zu können. Diese Methoden auf einfache Fälle anwenden können.
 - Die Parameter für eine PTP-Bahnsteuerung mit Rampenprofil kennen und auf die Erfordernisse einer Aufgabenstellung anpassen können.
 - Für eine gegebene Aufgabenstellung eine geeignete Struktur und Denavit-Hartenberg-Parameter eines Roboterarms (Gelenk-Armtteil-Anordnung) finden können.
- Regelung von Industrierobotern:
 - Die Funktionsweise von Roboterregelungen verstehen.
 - Die mathematischen und physikalischen Grundlagen für die Behandlung der Dynamik von Industrierobotern kennen.
 - Das Newton-Euler-Verfahren für das Gewinnen des inversen Modells und der Bewegungsgleichungen nutzen können.
 - Antriebsmotoren, Servoelektronik und Antriebsstrang eines Industrieroboters modellieren können.
 - Wissen, wie die Kaskadenregelungen der dezentralen Gelenkregelungen eingestellt werden können. Zwischen Geschwindigkeits- und Lageregelung unterscheiden können.

- Das inverse Dynamikmodell nutzen können, um modellgestützte Regelungen für Industrieroboter aufzubauen.
- Für einen gegebenen Roboterarm Antriebsstränge parametrieren und Regelungen einstellen können.
- Schlüsselqualifikationen:
 - Erfahrungen als Übungsbetreuer einer kleinen Gruppe besitzen (Experte für zwei Teilgebiete).
 - Erworbenes Wissen für die Lösung von Problemen einsetzen können (Projektarbeit).
 - Selbständiges Erarbeiten von Inhalten (Übungsaufgaben, Bearbeiten von Simulationsprogrammen).

Inhalte:

- Steuerung von Industrierobotern:
 - Mathematische Grundlagen der Beschreibung von starren Körpern im Raum (Eulerwinkel, Rotationsachsenvektor, Rotationsmatrix, homogene Koordinaten, homogene Transformationsmatrizen).
 - Grundlagen der Modellierung von Industrierobotersystemen (Kinematische Ketten, Denavit-Hartenberg-Parameter, Gelenkmatrizen, Vorwärtskinematik, inverse Kinematik).
 - Grundlagen der Steuerung von Robotersystemen (Bahnsteuerung).
 - Bearbeitung eines geführten Simulationsprojektes.
- Regelung von Industrierobotern:
 - Mathematische Grundlagen für die Beschreibung der Dynamik von starren Körpern (Rotationsachsenvektor, Rotationsmatrix, homogene Koordinaten, homogene Transformationsmatrizen, Ableitungen von Vektoren in bewegten Koordinatensystemen).
 - Grundlagen der Modellierung der Dynamik von Industrierobotersystemen (Newton-Euler-Verfahren, inverses Dynamikmodell, Bewegungsgleichung).
 - Numerische Integration der Differentialgleichung eines Robotermodells mit der Euler-Methode.
 - Grundlagen der Gelenkregelung von Roboterachsen (Kaskadenregelung). Entwurf von Gelenkregelungen.
 - Modellgestützte Regelungen.
 - Bearbeitung eines geführten Simulationsprojektes.

Literatur:

- Wolfgang Weber, Industrieroboter, Methoden der Steuerung und Regelung, Hanser

E492 SUT Software und Technik Industrie 4.0

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Sommersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	E441 C-Programmierung / Programmierkenntnisse
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Wolfgang Kiess
Lehrende(r):	Prof. Dr. Wolfgang Kiess
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung, wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt Studienleistung: Hausarbeit (Gruppenarbeit)
Lehrformen:	Vorlesung mit Übungen
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Übungsaufgaben sowie für die Hausarbeit.
Medienformen:	Präsentation, Tafel, PC, Screencast
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2535326080

Die Veranstaltung wird im Blended Learning Format angeboten. Screencasts zum Selbststudium wechseln sich ab mit Live-Terminen an der Hochschule. Details finden Sie auf der OLAT Seite des Moduls.

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Verständnis des Themenkomplexes Internet of Things (IoT), Industrial IoT (IIoT) und Industrie 4.0 (I4.0)
- Befähigung zur Auswahl und Nutzung geeigneter Technologien zur Umsetzung eines IoT / IIoT / I4.0 Projekts
- Beherrschen zentraler IT-Verfahren der Software- und Netzwerktechnik im Bereich Industrie 4.0
- In der Hausarbeit erarbeiten sich die Studierenden im Team eigenständig eine ausgewählte Technologie. Dies strkt die Teamfhigkeit, die Präsentation der Hausarbeit im Kurs stärkt die Kommunikationskompetenz.

Inhalte:

- IoT, IIoT, I4.0: Geschichte, Zusammenhang, Abgrenzung
- Beispielhafte Anwendungen: industrielle Wertschöpfungsketten und Losgröße 1, SmartHome, Fahrzeugvernetzung und Logistik
- Architekturen: Industrial Internet Reference Architecture (IIRA) und Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI4.0)
- Uhren und Uhrsynchronisation: Uhrenmodelle und -fehler, offline und online Synchronisation, NTP, logische Uhren nach Lamport, Vektoruhren
- Sicherheit: Anforderungen, Angriffe, Überblick Kryptosysteme
- Data Transmission Technologies: Bluetooth, Barcodes, RFID, NFC, LTE/5G, 3GPP IoT Technologien, LPWAN
- Datenanalyse: Big Data, MapReduce, Methoden der knstlichen Intelligenz
- Software und Paradigmen: PublishSubscribe, MQTT, DDS

Literatur:

- wird in der Vorlesung bekannt gegeben

E304 VID Video Coding

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	Jedes Wintersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	keine
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Markus Kampmann
Lehrende(r):	Prof. Dr. Markus Kampmann
Sprache:	Deutsch/Englisch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme
Lehrformen:	Vorlesung (3 SWS), Praktikum (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben
Medienformen:	Präsentation, Tafel, Simulationen
Veranstaltungslink:	olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2147386194

Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:

- Verstehen grundlegender Begriffe der Quellencodierung
- Befähigung zur Anwendung einfacher Entropiecodierverfahren
- Verstehen der grundlegenden Prinzipien der Bilddatenkompression
- Kenntnis der bedeutendsten Bildcodierstandards
- Verstehen der grundlegenden Prinzipien der Bildsequenzkompression
- Kenntnis der bedeutendsten Videocodierstandards

Inhalte:

- Videosignale
- Prinzipien der Quellencodierung
- Entropiecodierung
- Transformationscodierung
- Prädiktive Verfahren
- Bildcodierstandards (JPEG, JPEG2000)
- Videocodierstandards (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, H.264/AVC, HEVC)

Literatur:

- Wiegand, Schwarz: Source Coding: Part I of Fundamentals of Source and Video Coding, Now Publishers 2011, 1. Auflage
- Woods: Multidimensional Signal, Image, and Video Processing and Coding, Academic Press 2011, 2. Auflage
- Wang, Ostermann, Zhang: Video Processing and Communications, Prentice Hall 2001
- Strutz: Bilddatenkompression: Grundlagen, Codierung, Wavelets, JPEG, MPEG, H.264, Vieweg+Teubner 2009, 4. Auflage

M617	KRS	Kollaborative Robotersysteme
------	-----	------------------------------

Semester:	1.-2. Semester
Häufigkeit:	Sommersemester / Wintersemester
Voraussetzungen:	keine
Vorkenntnisse:	Höhere Mathematik
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Henry Arenbeck
Lehrende(r):	Prof. Dr. Henry Arenbeck
Sprache:	Deutsch
ECTS-Punkte/SWS:	5 / 4 SWS
Leistungsnachweis:	Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur Studienleistung: keine
Lehrformen:	Vorlesung und Praktikum
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben
Medienformen:	Beamer, Tafel
Geplante Gruppengröße:	auf 24 Teilnehmer begrenzt

Kollaborative Roboter sind seit wenigen Jahren verfügbar und eröffnen neue Potentiale der Automation von Produktionsprozessen. Im Kontext verschiedener „Megatrends“ unserer Zeit, wie Digitalisierung, Individualisierung und demografischer Wandel, sind kollaborative Roboter von Bedeutung. Eine strategische Rückansiedlung industrieller Produktion in Hochlohnländer können kollaborative Roboter unterstützen. Diese Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in die Technologie kollaborativer Roboter sowie die Applikation kollaborativer Roboter im Rahmen der Automation industrieller Produktionsprozesse.

Lernziele:

Die Studierenden verstehen die mathematischen Zusammenhänge, die für die Entwicklung von Roboterapplikationen benötigt werden. Sie kennen die technischen und funktionalen Besonderheiten kollaborativer Roboter sowie die Einsatzmöglichkeiten kollaborativer Roboter in der Roboterautomation. Sie verstehen die Grundlagen der Roboterprogrammierung sowie die darauf aufsetzende praktische Umsetzung von Roboterapplikationen. Sie kennen die wichtigsten rechtlichen und normativen Anforderungen an kollaborative Roboteranlagen, insbesondere hinsichtlich Personensicherheit, und sind in der Lage, konkrete Applikationsszenarien hinsichtlich dieser Anforderungen zu analysieren. Sie verstehen wesentliche Merkmale, Funktionsprinzipien und Einsatzfelder von Sicherheits-, Greif-, Werkzeug- und Simulationstechnik, die im Rahmen kollaborativer Roboterautomation zur Anwendung kommen.

Fachliche Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind Studierende in der Lage,

- Sich mit Experten der allgemeinen und kollaborativen Robotik sowie des Roboteranlagenbaus fachlich auszutauschen.
- Fähigkeiten und Limitierungen kollaborativer Roboter im Kontext der Industrieautomation zu diskutieren.
- Bei der Konzeptionierung und technischen Umsetzung von Automationslösungen mit kollaborativen Robotern kreativ und produktiv mitzuwirken.

Überfachliche Kompetenzen:

Über das betrachtete Themengebiet hinaus vermittelt die Veranstaltung allgemeine Kenntnisse und Fähigkeiten in den Bereichen:

- Mehrkörperkinematik.
- Programmierung.

Inhalte:

- Einführung in die kollaborative Robotik.
- Technische Grundlagen kollaborativer Robotik: Kinematik, Dynamik, Regelungstechnik.

- Konzeptionierung kollaborativer Roboteranlagen: Potentialerkennung, Simulation, Gefährdungsanalyse und -vermeidung.
- Implementierung kollaborativer Roboteranlagen: Roboterprogrammierung.

Literatur:

- R. Müller, J. Franke, D. Henrich, B. Kuhlenkötter, A. Raatz, and A. Verl, Eds., Handbuch Mensch-Roboter-Kollaboration. München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2019.
- A. Pott and T. Dietz, Industrielle Robotersysteme. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019.
- Robotik - Sicherheitsanforderungen für Robotersysteme in industrieller Umgebung: Teil 2: Robotersysteme, Roboteranwendungen und Integration von Roboterzellen, DIN EN ISO 10218-2:2020, Deutsches Institut für Normung e. V., Feb. 2021.
- Roboter und Robotikgeräte - Kollaborierende Roboter, DIN ISO/TS 15066:2016, Deutsches Institut für Normung e. V., Apr. 2017.