

ANHANG C4

MODULHANDBUCH MECHATRONIK MASTER

REAKKREDITIERUNG FAKULTÄT TECHNIK HOCHSCHULE REUTLINGEN



Vorbemerkung:

Im Folgenden werden die in der Studien- und Prüfungsordnung angegebenen Module des Studiengangs im Einzelnen beschrieben. Für jedes Modul stehen auf einer einleitenden Seite Informationen, die für das gesamte Modul gelten. Anschließend werden insbesondere die Inhalte der einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls auf jeweils einer weiteren Seite dargestellt. Die bei den Lehrveranstaltungen angegebenen Credit Points dienen den Studierenden als Orientierung zur Einschätzung des Aufwands der entsprechenden Lehrveranstaltung.

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

Soweit im Modulhandbuch Vertiefungsfächer beschrieben werden, bedeutet dies nicht, dass ein in der Studien- und Prüfungsordnung gefordertes Modul an Vertiefungsfächern ausschließlich durch diese Lehrveranstaltungen abgedeckt werden muss. Neben den hier aufgeführten Vertiefungsfächern können auch Fächer aus anderen Studiengängen, anderen Fakultäten und anderen Hochschulen belegt werden, sofern diese vorab durch den Prüfungsausschuss genehmigt wurden.

Die Fakultät Technik bietet den Aufbaustudiengang Mechatronik an, der zu dem Abschluss Master of Science führt. Das Studium umfasst insgesamt drei Semester.

Liste der Module nach Semestern

Sem. 1:	MEM01 Mathematik MEM02 Sensor- und Mikrosysteme MEM03 Regelungssysteme MEM04 Embedded Software MEM05 Mechatronik Projekt 1
Sem. 2:	MEM06 Steuerungssysteme MEM07 Maschinelles Sehen und künstliche Intelligenz MEM08 Mechatronik Projekt 2
Sem. 3:	MEM09 Abschlussarbeit

Liste der Wahlpflichtmodule

MEMW01 Produktionsleittechnik
MEMW02 Elemente der Produktionsautomatisierung
MEMW03 CMOS-Systemdesign
MEMW04 Kritische Systeme und Test
MEMW05 Embedded Systems
MEMW06 Elektromagnetische Verträglichkeit
MEMW07 Leistungselektronik und Antriebsregelung
MEMW08 Alternative Energien - Elektrische Systeme
MEMW09 Mikrosystemtechnik Anwendungen
MEMW10 Requirements Engineering

Modultitel:	Mathematik
Modulnummer:	MEM01
Modulbeauftragter:	Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Letsch
Semester:	1
SWS:	4
ECTS:	6

Lernziele:

Die Studierenden kennen die Verfahren der numerischen Mathematik, soweit sie in ingenieurmäßigen Anwendungen benötigt werden. Sie sind in der Lage, selbstständig Lösungsverfahren im Rechner zu implementieren und haben dies mit dem Mathematikprogramm MAPLE praktisch umgesetzt.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I:	Angewandte Mathematik
Fachname II:	Angewandte Mathematik Übungen

Prüfung: Klausur 2h

Voraussetzungen: -
Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	60 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	120 h
Gesamtzeit:	180 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Pflicht
Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Angewandte Mathematik
Semester:	1
SWS:	3
ECTS:	4
Lehrform:	Vorlesung
Dozent(en):	Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Letsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none">- Grundlagen der numerischen Mathematik- Interpolationsverfahren mit Schwerpunkt auf Splines- Numerische Integrationsverfahren mit Schwerpunkt Rombergverfahren sowie Gaußintegration- Approximationsverfahren, Polynomapproximation, Fourierreihenentwicklung, Entwicklung nach orthogonalen Polynomen- Anfangswertprobleme numerisch- Randwertprobleme numerisch
Skripte/Medien:	Skript
Literatur:	Stoehr: Numerische Mathematik I. Springer Verlag. Burden, Faires: Numerische Mathematik. Spektrum Verlag. Schwetlick, Kretschmar: Numerische Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Fachbuch Leipzig. Engeln-Müllges, Reutter: Numerische Mathematik für Ingenieure. Mannheim, Bibl. Institut.

Lehrveranstaltung:	Angewandte Mathematik Übungen
Semester:	1
SWS:	1
ECTS:	2
Lehrform:	MAPLE-Praktikum am Rechner
Dozent(en):	Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Letsch
Inhalte:	Übungen zu den Vorlesungsthemen
Skripte/Medien:	Skript
Literatur:	Siehe Vorlesung Angewandte Mathematik

Modultitel:	Sensor- und Mikrosysteme
Modulnummer:	MEM02
Modulbeauftragter:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Mack
Semester:	1
SWS:	5
ECTS:	6

Lernziele:

Die Studierenden kennen die Grundlagen von komplexen Sensoren und deren Zusammenwirken mit Aktoren und Mikrocontrollern bei mechatronischen Systemen und Automatisierungsprojekten. Die Grundkenntnisse aus der Lehrveranstaltung Sensortechnik werden in Projekten und im Praktikum erweitert und vertieft.

Darüber hinaus kennen die Studierenden auch die Aspekte der Sensorik in Mikrosystemen insbesondere Herstellungsverfahren von Halbleiterbauelementen, Integrierten Schaltungen und Mikrosystemen sowie deren Anwendungen in Kraftfahrzeugen und Gebrauchsgegenständen.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I:	Sensor- und Mikrosysteme
Fachname II:	Projekte Sensorsysteme

Prüfung: Klausur 2h, Labor mit Testat

Voraussetzungen: -
Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	75 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	105 h
Gesamtzeit:	180 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Pflicht
Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Sensor- und Mikrosysteme
Semester:	1
SWS:	3
ECTS:	3
Lehrform:	Vorlesung und Übung
Dozent(en):	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Mack
Inhalte:	<p>Grundlagen komplexer Sensoren (Sensor als System) und Sensorsysteme (System aus mehreren Sensoren): Exemplarische Vertiefungen bei optoelektronischen Sensoren (Schwerpunktthema TOF-Sensorsystem) und Radarsensoren (im Kontext des autonomen Fahrens). Methoden der Sensor-Daten-Fusion bei Systemen aus mehreren Sensoren. Sensor-Schnittstellen, Visualisierung und Fusion von Sensordaten über das Internet (Internet der Dinge, Industrie 4.0).</p>
Skripte/Medien:	<p>Über E-Learning Lernplattform RELAX: Skript basierend auf Vorlesungsfolien. Weiterführende Literatur wie z.B. Applikationsschriften, Datenblätter, Skripte anderer Hochschulen als PDF/Internetlink. Beispielprogramme, Applikationsvideos / -animationen</p>
Literatur:	<p>Hesse, S.; Schnell, G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation: Funktion - Ausführung - Anwendung. Vieweg-Teubner, Wiesbaden. Hering, E. (Hsg): Sensoren in Wissenschaft und Technik: Funktionsweise und Einsatzgebiete. Vieweg + Teubner, Wiesbaden. Plate, J.: Sensorik für Datentechniker. Eine praxisorientierte Einführung. (Veröffentlicht als freies PDF-Download im Internet.) J. S. Wilson (Hsg): Sensor Technology Handbook. Elsevier, Amsterdam. Paul P. L. Regtien: Sensors for Mechatronics. Elsevier, Amsterdam.</p>

Lehrveranstaltung:	Projekte Sensorsysteme
Semester:	1
SWS:	2
ECTS:	3
Lehrform:	Versuche und Projektarbeit
Dozent(en):	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Mack, Anian Bühler, M. Sc.
Inhalte:	<p>Ein mechatronisches System wird mit mehreren Sensoren ausgestattet, die unterschiedliche Schnittstellen besitzen. Die Steuerung des Systems erfolgt über ein komplexes echtzeitfähiges eingebettetes System wie z.B. ein Linux-Platinencomputer. Für dieses wird beispielsweise über Matlab/Simulink modell- und textbasiert Software erzeugt, die u.a. eine Sensordatenfusion zur Aufgabe hat. Im Mittelpunkt der Arbeiten steht hierbei immer der Systemaspekt, d.h. das optimale Zusammenwirken der Sensorik, der Software und der Aktoren.</p> <p>Jede Gruppe besitzt das gleiche mechatronische System, stattet dieses aber mit unterschiedlichen Sensoren und Algorithmen aus. Da die Grundaufgaben für alle Gruppen gleich sind, werden am Projektende die Vor- und Nachteile dieser verschiedenen Lösungsansätze diskutiert.</p> <p>Der Projektabschluss besteht aus der Dokumentation der Projektarbeit und der Vorstellung der Ergebnisse in einem Vortrag.</p>
Skripte/Medien:	<p>Über E-Learning Lernplattform RELAX: Versuchsanleitungen gedruckt und als PDF. Basisinformationen als Internetlinks oder PDF-Dateien individuell für jede Projektaufgabe.</p>
Literatur:	Siehe Vorlesung Sensorsysteme

Modultitel:	Regelungssysteme
Modulnummer:	MEM03
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Antonio Notholt
Semester:	1
SWS:	5
ECTS:	6

Lernziele:

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse für die Entwicklung linearer und nichtlinearer Steuerungs- und Regelungssysteme mit Schwerpunkt Mechatronik. Die Modellierung und Simulation sowie Methoden des Rapid Control Prototyping (RCP) stehen hierbei im Vordergrund. Durch den intensiven Umgang mit professionellen Entwicklungswerkzeugen (Matlab/Simulink, Dspace..) in der Simulationsumgebung und an realen Mechatronik-Prozessen kennen die Studierenden die Entwicklungssystematik von Steuergeräten und sind im Umgang mit den Entwicklungstools geübt. In gruppenübergreifenden Projekten mit wechselnden Aufgabenstellungen werden zusätzlich Kenntnisse über industrielle Projektarbeit erworben.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I:	Regelungssysteme
Fachname II:	Projekte Regelungssysteme

Prüfung: Klausur 2h, Labor mit Testat

Voraussetzungen: MEB18, MEB21
Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	75 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	105 h
Gesamtzeit:	180 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Pflicht
Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Regelungssysteme
Semester:	1
SWS:	3
ECTS:	3
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Antonio Notholt
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none">- RCP-Entwicklungssystematik,- Grundlagen der Simulationstechnik,- Simulations- und Modellierungswerkzeuge,- Grundlagen der Modellbildung,- Systembeschreibung durch Differentialgleichungen, Modellierung linearer und nichtlinearer Prozesse,- Systembeschreibung im Zustandsraum,- System-Identifikation,- Synthese und Analyse mechatronischer Regelungsprozesse,- Simulationsmethodik und Validierung von Simulationsmodellen,- Beispiele aus verschiedenen Applikationsbereichen der Mechatronik.
Skripte/Medien:	Vorlesung-Skript zur Ergänzung, Vorlesung mit integrierten Übungen und Simulations-Demonstrationen
Literatur:	Abel, D.; Bollig, A.: Rapid Control Prototyping. Springer-Verlag. Angermann, A.; et. al.: Matlab-Simulink-Stateflow. Oldenbourg-Verlag. Isermann, R.: Mechatronic Systems Fundamentals. Springer-Verlag. Zirn, O.: Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme. Expert-Verlag.

Lehrveranstaltung:	Projekte Regelungssysteme
Semester:	1
SWS:	2
ECTS:	3
Lehrform:	Gruppenübergreifende Projektarbeit
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Antonio Notholt
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none">- Einführung in Matlab/Simulink und RCP-Entwicklungsumgebungen,- Wechselnde Übungen zur Modellbildung, Identifikation und Simulation mechatronischer Komponenten,- Entwicklung und Test von Regelalgorithmen an Mechatronik-Demonstratoren,- Steuergeräteentwicklung an Beispielen insbes. aus dem Automotive-Bereich.- Projekt-bezogene Gruppenarbeiten mit wechselnden Aufgabenstellungen (z.B. Entwicklung eines Waschmaschinen-Controllers mit Modellbildung und Simulation des Prozesses; Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen und Test auf 4WD-Modellfahrzeugen mit Arduino-Boards als Steuergeräte).
Skripte/Medien:	Aufgabenstellungen in Projektform als Umdruck zur Ergänzung Gruppenübungen in Projektform an Mechatronik-Demonstratoren mit wechselnden Aufgabenstellungen aus der Mechatronik mit Hilfe professioneller RCP- Entwicklungsumgebungen.
Literatur:	Siehe Vorlesung Regelungssysteme

Modultitel:	Embedded Software
Modulnummer:	MEM04
Modulbeauftragter:	Prof. Dr. rer. pol. Jens Weiland
Semester:	1
SWS:	4
ECTS:	6

Lernziele:

Die Studierenden kennen die spezifischen Eigenschaften eingebetteter Systeme. Sie kennen die Konzepte, Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung eingebetteter Software in der Automobilindustrie, insbesondere die Architekturkonzepte und Vorgehensweisen zur systematischen Wiederverwendung eingebetteter Anwendungssoftware und Systemsoftware auf der Basis der Automotive Open System Architecture (AUTOSAR). Die Studierenden kennen ausgewählte Konzepte zur modellgetriebenen Entwicklung eingebetteter Software.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I:	Embedded Software
Fachname II:	Embedded Software Praktikum

Prüfung: Klausur 1h oder mündlich 20 Minuten, Labor mit Testat

Voraussetzungen: -
Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	60 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	120 h
Gesamtzeit:	180 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Pflicht
Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung: Embedded Software

Semester: 1

SWS: 2

ECTS: 3

Lehrform: Vorlesung

Dozent(en): Prof. Dr. rer. pol. Jens Weiland

Inhalte:

- Einführung in die spezifischen Eigenschaften eingebetteter Systeme und Software
- Architektur und Methodik zur Entwicklung eingebetteter Software auf der Basis von AUTOSAR
- Echtzeitbetriebssysteme auf Basis von OSEK
- Kommunikationssysteme auf Basis von FlexRay und CAN
- Konzepte modellbasierter Entwicklung eingebetteter Anwendungssoftware auf Basis von MATLAB Simulink/Stateflow und dSpace TargetLink

Skripte/Medien:

- Vorlesungsfolien
- Übungsaufgaben und -lösungen

Literatur:

Schäuffele, J.; Zurawka, T.: Automotive Software Engineering. Vieweg, 2003.
Kindel, O.; Friedrich, M.: Softwareentwicklung mit AUTOSAR. dPunkt, 2009.
Wörn, H.; Brinkschulte, U.: Echtzeitsysteme. Springer, 2005.
Lemieux, J.: Programming in the OSEK/VDX Environment. CMP-Books, 2001.
Rausch, M.: FlexRay - Grundlagen, Funktionsweise, Anwendung. Hanser, 2008.
Angermann, A.; et. al.: Matlab - Simulink - Stateflow. Oldenbourg, 2005.

Lehrveranstaltung:	Embedded Software Praktikum
Semester:	1
SWS:	2
ECTS:	3
Lehrform:	Praktikum, Einzelübungen sowie Teamarbeit am PC
Dozent(en):	Prof. Dr. rer. pol. Jens Weiland
Inhalte:	<p>Im Praktikum realisieren die Studierenden unter Nutzung der Entwicklungsumgebungen individuell und in Teamarbeit vorgegebene Übungen und eigene Beispielprogramme:</p> <ul style="list-style-type: none">- Selbständige Entwicklung eingebetteter Software auf Basis von AUTOSAR und OSEK- Entwicklung einer Kommunikation zwischen zwei Mikrocontrollern auf Basis von CAN- Anwendung der Konzepte der modellbasierten Entwicklung eingebetteter Anwendungssoftware auf Basis von MATLAB Simulink/Stateflow und dSpace TargetLink <p>Das Praktikum wird auf Basis des Mikrocontrollers BF537 von Analog Devices durchgeführt.</p>
Skripte/Medien:	- Praktikumsaufgaben und Musterlösungen in gedruckter und elektronischer Form
Literatur:	Siehe Vorlesung Embedded Software

Modultitel:	Mechatronik Projekt 1
Modulnummer:	MEM05
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Gernot Schullerus
Semester:	1
SWS:	-
ECTS:	6

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage eine gegebene technische Aufgabenstellungen mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und eine Lösung zu erarbeiten zu testen, zu bewerten und ihre Ergebnisse zu dokumentieren.
Sie sind in der Lage, bei der Erarbeitung der Lösung Methoden des Projektmanagements im Sinne des Projekterfolgs einzusetzen.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I:	Mechatronik Projekt 1
Fachname II:	Projektmanagement

Prüfung: Hausarbeit

Voraussetzungen: -
Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	90 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	90 h
Gesamtzeit:	180 h

Sprache: Deutsch / Ausarbeitung ggf. auch Englisch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Pflicht
Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Mechatronik Projekt 1
Semester:	1
SWS:	4
ECTS:	5
Lehrform:	Projektarbeit mit unterstützender Vorlesung
Dozent(en):	Professoren des Studienbereichs Mechatronik
Inhalte:	
Skripte/Medien:	
Literatur:	

Lehrveranstaltung:	Projektmanagement
Semester:	1
SWS:	2
ECTS:	1
Lehrform:	Vorlesung mit kleineren Fallstudien
Dozent(en):	Marcus Schulz
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none">- Grundbegriffe- Phasenorientierte Projektdurchführung- Projektdefinition- Angebotswesen- Projektplanung : Struktur, Ablauf, Termine, Einsatzmittel, Kosten- Grundlagen des Projektcontrolling- Weitere ausgewählte Teilgebiete des Projektmanagements
Skripte/Medien:	Folien-Kopien als Leitfaden
Literatur:	<p>Schelle, Reschke, Schnopp, Schub (Hrsg.): Handbuch: Projekte erfolgreich managen (Loseblattsammlung), Verlag TÜV Rheinland.</p> <p>Schelle, Heinz: Projekte zum Erfolg führen : Projektmanagement systematisch und kompakt, Dt. Taschenbuch-Verlag, München.</p> <p>Diethelm, Gerd: Projektmanagement, Band 1 und 2, Verlag Neue Wirtschaftsbriefe, Herne.</p> <p>Schwarze, Jochen: Projektmanagement mit Netzplantechnik und Übungen zur Netzplantechnik, Verlag Neue Wirtschaftsbriefe, Herne.</p> <p>Burghardt, Manfred: Einführung in Projektmanagement, Verlag Publicis</p> <p>Grassmann, Oliver: Praxiswissen Projektmanagement, Hanser - Verlag</p> <p>Schulz, Marcus; Mikulaschek, Wilhelm: Projektmanagement - Zielorientierte Effizienz - Im Sprint zum IPMA Level D, Eigenverlag Resultance GmbH.</p> <p>GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement / Michael Gessler (Hrsg.): Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3) - Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0 / unter Mitwirkung der spm swiss project management association.</p>

Modultitel:	Steuerungssysteme
Modulnummer:	MEM06
Modulbeauftragter:	Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Zenner
Semester:	2
SWS:	4
ECTS:	6

Lernziele:

Dieser Modul enthält eine Grundlagenvorlesung über Bewegungssteuerungen (Motion Control) und eine Aufbau-Vorlesung, die dezentrale Steuerungssysteme behandelt. Der Zusammenhang zwischen diesen Vorlesungen besteht darin, dass heute Bewegungssteuerungen nicht mehr durch eine mechanische Koordination ("Königswelle"), sondern durch hochperformante Kommunikationssysteme auf Basis Real-time-Ethernet (z.B. SERCOS III) aufgebaut werden.

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Bewegungssteuerungen für Einzelachsen ebenso wie für koordinierte Bewegungen mehrere Achsen. Sie sind in der Lage ein Bewegungsprofil zu ermitteln und zu beurteilen. Sie kennen die Steuerungstechnischen Konzepte, die im Zusammenhang mit einer Bewegungssteuerung eingesetzt werden wie z.B. Kurvenscheiben oder PLCOPen.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I:	Steuerungssysteme
Fachname II:	Steuerungssysteme Praktikum

Prüfung: Mündlich 20 Minuten, Labor mit Testat

Voraussetzungen: MEB22

Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	60 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	120 h
Gesamtzeit:	180 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Pflicht

Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Steuerungssysteme
Semester:	2
SWS:	2
ECTS:	3
Lehrform:	Vorlesung
Dozent(en):	Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Zenner
Inhalte:	Physikalische und technische Grundlagen der Funktechnik, Ethernet, Feldbusse auf Ethernetbasis(Ethercat, Powerlink, Profinet IRT). Kommunikation nach IEEE 802.x (z. B. Bluetooth, Bluetooth LE, Zigbee) Datensicherheit (Verschlüsselung, Hashfunktionen, Signaturen, Zertifikate), Funktionale Sicherheit nach IEC61508 (Begriffe und Konzepte)
Skripte/Medien:	Alle Präsentationsfolien als ppt oder in Kopie
Literatur:	Andrew Tanenbaum u. a.: Computer Networks, 5. Auflage, Pearson Education Limited, (2014) Hermann Kopetz: Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications (Real-Time Systems Series), Springer; Auflage: 2nd ed. 2011 (20. April 2011) Bernd Reißberger: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation, 3. Auflage, Oldenbourg Industrieverlag, (2009) Kristof Obermann u. a.: Datennetztechnologie für Next Generation Networks, 2.Auflage, Springer Vieweg Verlag, (2012) Gerhard Lienemann: TCP/IP-Grundlagen, 3. Auflage, Heise Verlag, (2003) Gerhard Schnell (Hrsg.): Bussysteme in der Automatisierungs und Prozesstechnik, 5. Auflage, Vieweg, (2003) Dietrich Homburger(Hrsg.): Technik aus erster Hand, Feldbusse und Ethernet in der Industriellen Praxis,PKS-Verlag, (2009) Kevin Townsend: Getting Started with Bluetooth Low Energy: Tools and Techniques for Low-Power Networking, O'Reilly & Associates; Auflage: 1 (13. Mai 2014) Johannes Buchmann: Einführung in die Kryptographie, 5. Auflage, Springer Verlag, (2010) Josef Börcsök: Funktionale Sicherheit, 4. Auflage, VDE Verlag, (2015)

Lehrveranstaltung:	Steuerungssysteme Praktikum
Semester:	2
SWS:	2
ECTS:	2
Lehrform:	Die Studierenden lösen in kleinen Gruppen Projektaufgaben, die von Semester zu Semester neu gestellt werden.
Dozent(en):	Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Zenner mit Assistenten
Inhalte:	Es stehen System mit Bluetooth LE und verschiedenen Energiequellen zur Verfügung. Daneben gibt es zwei Versuchsaufbauten mit 6LowPan. Die Systeme werden von den Studierenden in Betrieb genommen und bezgl. wesentlicher Parameter (Sende/Empfangsverhalten, Energieverbrauch) charakterisiert und bewertet.
Skripte/Medien:	Es werden z. T. neue Produkte verwendet, für deren Bedienung bewusst nur die Herstellerunterlagen zur Verfügung gestellt werden.
Literatur:	Siehe Vorlesung Steuerungssysteme

Modultitel: Maschinelles Sehen und künstliche Intelligenz

Modulnummer: MEM07

Modulbeauftragter: Prof. Dr. rer. nat. Matthias Rätsch

Semester: 2

SWS: 5

ECTS: 6

Lernziele:

Die Studierenden erwerben die Kompetenz, Hard- und Software-Komponenten eines Bildverarbeitungssystems auszuwählen und mit geeigneten Methoden eine Aufgabenstellung aus dem industriellen Bereich mit Hilfe der Bildverarbeitung zu lösen. Dabei können sie durch eine geeignete Auswahl von Beleuchtung und Bilderfassung die eigentliche Bildverarbeitung unterstützen. Sie sind dann in der Lage, mit Hilfe einer Entwicklungsumgebung Bilder aufzubereiten, zu segmentieren, Merkmale zu extrahieren und eine Klassifizierung durchzuführen.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I: Maschinelles Sehen und künstliche Intelligenz

Fachname II: Maschinelles Sehen Praktikum

Prüfung: Mündliche Prüfung 20 Minuten, Teilnahme mit Referat, Labor mit Testat

Voraussetzungen: -

Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung: 75 h

Vorbereitung und Nachbearbeitung: 105 h

Gesamtzeit: 180 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Pflicht

Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Maschinelles Sehen und künstliche Intelligenz
Semester:	2
SWS:	3
ECTS:	3
Lehrform:	Vorlesung und Referate
Dozent(en):	Prof. Dr. rer. nat. Matthias Rätsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none">- Menschliches und maschinelles Sehsystem- Einsatzgebiete von Bildverarbeitungssystemen- Aufbau eines Systems zur Bildaufnahme- Beleuchtungsmaßnahmen- Algorithmen zur Bildvorverarbeitung- statistische Parameter, Punktoperatoren, lokale Operatoren, globale OperationenSegmentierung- Bildanalyse, Bild- und Mustererkennung- 3D Bildverarbeitung (3D Sensoren; RGB-D, TOF, Stereo; Shape from Shading/Motion)- Videoverarbeitung (Tracking, Condensation)- Anwendungsbeispiele.
Skripte/Medien:	Skript auf Basis der Vorlesungsfolien.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none">- Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung. Springer, Berlin.- Demant, C.; Streicher-Abel, B.; Springhoff, A.: Industrielle Bildverarbeitung: Wie optische Qualitätskontrolle wirklich funktioniert. Springer, Berlin.- Corke, P.: Robotics, Vision and Control. Springer, Berlin.- Bishop, C.M.: Pattern Recognition and Machine Learning

Lehrveranstaltung:	Maschinelles Sehen Praktikum
Semester:	2
SWS:	2
ECTS:	3
Lehrform:	Praktikum und Projekte am Computer und humanoiden Robotern
Dozent(en):	Prof. Dr. rer. nat. Matthias Rätsch
Inhalte:	<p>Einarbeitung in eine gängige Bildverarbeitungssoftware wie z.B. MatLab. Vertiefung folgender Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none">- Bildaufnahme: Physik und menschliches Empfinden von Licht und Farbe, Kontrast, Helligkeit, Gammafaktor, Farbräume.- Bilddigitalisierung: Bildmatrizen, Dateiformate, HDR-Bilder, Testbilder, Filmsequenzen.- Bildaufbereitung: Histogramme, Faltungsoperationen, morphologische Operationen.- Bildanalyse: Mustererkennung, Segmentierung, Labeling, Merkmalsextraktion.
Skripte/Medien:	<p>Über E-Learning Lernplattform RELAX: Versuchsanleitungen gedruckt und als PDF, jeweils mit Hinweisen auf die relevanten Literaturstellen. Freie MatLab Toolbox inkl. Beispielbilder und -videos. Literatur als eBook über die Hochschulbibliothek beziehba</p>
Literatur:	<p>Corke, P.: Robotics, Vision and Control. Springer, Berlin. Relevante Kapitel: Part IV Computer Vision, Kapitel 10, 11 und 13. C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning</p>

Modultitel:	Mechatronik Projekt 2
Modulnummer:	MEM08
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Gernot Schullerus
Semester:	2
SWS:	-
ECTS:	6

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage eine gegebene technische Aufgabenstellungen mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und eine Lösung zu erarbeiten zu testen, zu bewerten und ihre Ergebnisse zu dokumentieren.
Sie sind in der Lage, bei der Erarbeitung der Lösung Methoden des Projektmanagements im Sinne des Projekterfolgs einzusetzen.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I:	Mechatronik Projekt 2
Prüfung:	Hausarbeit
Voraussetzungen:	-
Voraussetzung für:	-

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	120 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	60 h
Gesamtzeit:	180 h

Sprache: Deutsch / Ausarbeitung ggf. auch Englisch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Pflicht
Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Mechatronik Projekt 2
Semester:	2
SWS:	0
ECTS:	6
Lehrform:	Projektarbeit
Dozent(en):	Professoren des Studienbereichs Mechatronik
Inhalte:	
Skripte/Medien:	
Literatur:	

Modultitel:	Abschlussarbeit
Modulnummer:	MEM09
Modulbeauftragter:	Alle Professoren des Studienbereichs
Semester:	3
SWS:	0
ECTS:	30

Lernziele:

Die Studenten können eine umfangreiche ingenieurtechnische Fragestellung mit wissenschaftlichen Implikationen bearbeiten, eigene Lösungsansätze mit Hilfe qualifizierter Suchstrategien entwickeln und diese mit vorhandenen Lösungen vergleichen. Sie sind in der Lage, aus den Lösungen die zu bevorzugenden auszuwählen. Kriterien hierfür können die praktische Relevanz, ihre ökonomischen, sozialen und ökologischen Konsequenzen sein. Wenn zeitlich möglich, veranlassen sie den Praxiseinsatz und ziehen die ersten Schlussfolgerungen aus der Einführung. Sie können die Arbeit in einer dem wissenschaftlich-technischen Niveau entsprechenden Form dokumentieren und Ihre Ergebnisse im Rahmen einer Präsentation in einer begrenzten Zeit darstellen.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I:	Master-Abschlussarbeit
Fachname II:	Kolloquium Master-Abschlussarbeit

Prüfung: Schriftliche Ausarbeitung, Kolloquium

Voraussetzungen: -
Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	0 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	900 h
Gesamtzeit:	900 h

Sprache: Deutsch, Englisch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Pflicht
Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Master-Abschlussarbeit
Semester:	3
SWS:	0
ECTS:	28
Lehrform:	Praktische Arbeit in einer Abteilung der Hochschule oder eines zugelassenen Betriebs
Dozent(en):	Alle Professoren des Studienbereichs
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none">- Formulierung der Aufgabenstellung- Analyse des Stands der Technik- Konzeption und Bewertung möglicher Lösungen- Umsetzung der gewählten Lösung- Test und Dokumentation der Ergebnisse
Skripte/Medien:	
Literatur:	

Lehrveranstaltung: Kolloquium Master-Abschlussarbeit

Semester: 3

SWS: 0

ECTS: 2

Lehrform: Kolloquium

Dozent(en): Alle Professoren des Studienbereichs

Inhalte:

- Planung einer Präsentation
- Aufbau von Folien
- Vortragsstil
- Diskussion des Vortrags

Skripte/Medien:

Literatur:

Modultitel:	Produktionsleittechnik
Modulnummer:	MEMW01
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Christoph Haslach
Semester:	1/2
SWS:	2
ECTS:	3

Lernziele:

Die Studierenden kennen unterschiedliche Betriebstypen und Fertigungsprinzipien ebenso wie Prozesse der Produktionsplanung und -steuerung ausgewählter Betriebstypen und Fertigungsprinzipien.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I: Produktionsleittechnik

Prüfung: Klausur 1h oder mündlich 20 Minuten

Voraussetzungen: -

Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	30 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	60 h
Gesamtzeit:	90 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Wahlpflicht

Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Produktionsleittechnik
Semester:	1
SWS:	2
ECTS:	3
Lehrform:	Vorlesung
Dozent(en):	Dipl.- Betriebswirt Harald Reibert
Inhalte:	<p>Einführung in:</p> <ul style="list-style-type: none">- Informations- und Materialflüsse in der innerbetrieblichen Logistikkette- die organisatorischen Planungs-, Steuerungs- und Überwachungsaufgaben des MES als organisatorischer Regelkreis mit organisatorischen Ziel-, Regel- und Stellgrößen- Rahmenbedingungen für die Ausprägung eines Leitsystems anhand von Beispielen automatisierter Bearbeitungs- und Materialflusskomponenten, die gleichzeitig auch die zu koordinierenden und zu überwachenden Objekte eines MES (Leitsystems) sind- Fertigungsarten und Fertigungsprinzipien (z.B. flexible Fertigungszellen/-systeme)- Datenkategorien, die eine Produktion informatorisch in einem Leitsystem abbilden- Ausgewählte Planungsaufgaben, die den Dateninput für ein Leitsystem generieren- Verfahren der Feinplanung- und -steuerung einer Produktion sowie operative Verfahren des Betriebsmittel-, Material-, Qualitäts-, Personal- und Informationsmanagements, der Datenerfassung (Betriebsdatenerfassung; BDE) und der Leistungsanalyse
Skripte/Medien:	Skript (Ergänzungen während der Vorlesung)
Literatur:	<p>VDI: Fertigungsmanagementsysteme - Manufacturing Execution Systems (MES) VDI Richtlinie 5600. Beuth Verlag, Berlin, 2007.</p> <p>Thiel, K.; Meyer, H.; Fuchs, F.: MES - Grundlage der Produktion von morgen. Oldenbourg Industrieverlag, München, 2008.</p> <p>Weck, M.: Werkzeugmaschinen - Automatisierung von Maschinen und Anlagen. 5. Auflage, Springer (VDI), Berlin, 2001.</p> <p>Westkämper, E.: Einführung in die Organisation der Produktion. Springer Verlag, Berlin, 2006.</p> <p>Lödding, H.: Verfahren der Fertigungssteuerung. Springer Verlag, Berlin, 2005.</p>

Modultitel: Elemente der Produktionsautomatisierung

Modulnummer: MEMW02

Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Antonio Notholt

Semester: 1/2

SWS: 2

ECTS: 3

Lernziele:

Die Teilnehmer kennen die in der Produktionsautomatisierung angewandten Methoden sowie eingesetzte gerätetechnische Systeme und deren Funktionsweise. Besonders im Blick ist hierbei die Montagetechnik.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I: Elemente der Produktionsautomatisierung

Prüfung: Klausur 1h oder mündlich 20 Minuten

Voraussetzungen: -

Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung: 30 h

Vorbereitung und Nachbearbeitung: 60 h

Gesamtzeit: 90 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Wahlpflicht

Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Elemente der Produktionsautomatisierung
Semester:	1
SWS:	2
ECTS:	3
Lehrform:	Vorlesung
Dozent(en):	Dipl.-Ing. (FH) Helmut Haf
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none">- Begriffsklärung, Automatisierungsziele, Funktionen in der Montage- Produktionsgerechte Produktgestaltung, Komplexitätsmanagement und Kreativitätsstrategien- Analyse und Beschreibung von Montageaufgaben- Montageverfahren und Werkzeuge- Kenngrößen automatisierter Produktionssysteme (Taktzeit, Verfügbarkeit, Nutzungsgrad, Flexibilität)- Material- und Informationsflusskomponenten, symbolischer Materialflussplan- Weitere Komponenten automatisierter Montagesysteme (Einlegegeräte, Montageautomaten, Komplexe Montagesysteme und -linien)
Skripte/Medien:	Skript eDocs, Videobeispiele Aufgaben mit Lösungen Diskussion / Austausch
Literatur:	Gruhler, Gerhard: Elemente der Produktionsautomatisierung (Skript zur Vorlesung) Montageverfahren DIN8580 / 8593

Modultitel: CMOS-Systemdesign
Modulnummer: MEMW03
Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Ertugrul Sönmez
Semester: 1/2
SWS: 2
ECTS: 3

Lernziele:

In CMOS-Technologie realisierte komplexe digitale Schaltungen erfordern Entwurfswerkzeuge, die Systemfunktionen und deren Testbarkeit sicher stellen.

Die Studierenden kennen diese Werkzeuge und können die technischen und wirtschaftlichen Aspekte bei der Realisierung mechatronischer Systeme mit verschiedenen Komponenten berücksichtigen.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I: CMOS-Systemdesign

Prüfung: Klausur 1h oder mündlich 20 Minuten

Voraussetzungen: -

Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung: 30 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung: 60 h
Gesamtzeit: 90 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Wahlpflicht

Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung: CMOS-Systemdesign

Semester: 1

SWS: 2

ECTS: 3

Lehrform: Vorlesung

Dozent(en): Dr.-Ing. Eberhard Böhl

Inhalte: Der hohe Integrationsgrad digitaler Schaltungen wird mit der CMOS-Technologie erreicht. Am Beispiel von Sensoren werden analoge und digitale Signalauswertungen behandelt. Auswerteschaltungen können als ASIC oder FPGA realisiert werden. Der wachsende Bedarf an Speicherkapazität und die Leistungsfähigkeit der verfügbaren Komponenten (CPUs und DSPs) sind zu berücksichtigen. Die digitale Schaltungstechnik, die Hardware-Unterstützung zur Inbetriebnahme komplexer Schaltungen und die Testbarkeit der gesamten Systeme werden behandelt.

Skripte/Medien: Power-Point-Präsentation, Arbeitsblätter und ausgewählte Kapitel als Umdruck

Literatur: wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Modultitel: Kritische Systeme und Test

Modulnummer: MEMW04

Modulbeauftragter: N.N.

Semester: 1/2

SWS: 2

ECTS: 3

Lernziele:

Die Studierenden kennen die besonderen Erfordernisse bei der Entwicklung von sicherheitskritischer Software und Systemen. Sie kennen die aktuellen Normen und Standards und sind in der Lage, die vorgesehenen Schritte exemplarisch anzuwenden. Die Studierenden kennen die grundlegenden Ideen, Anforderungen und Techniken beim systematischen Testen von Software und software-intensiven Systemen und können diese in konkreten Aufgaben anwenden. Die Studierenden sind damit zunehmend in der Lage, Aufgaben aus typischen Anwendungsfeldern unter gegebenen technischen, ökonomischen und sozialen Randbedingungen bewerten und geeignete Werkzeuge und Techniken auswählen zu können. Sie haben die kommunikative Kompetenz erworben, ihre Ideen und Lösungsvorschläge schriftlich oder mündlich überzeugend zu präsentieren, abweichende Positionen ihrer Partner zu erkennen und in eine sach- und interessengerechte Lösung zu integrieren.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I: Kritische Systeme und Test

Prüfung: Klausur 1h oder mündlich 20 Minuten

Voraussetzungen: -

Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung: 30 h

Vorbereitung und Nachbearbeitung: 60 h

Gesamtzeit: 90 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master)/Wahlpflicht

Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Kritische Systeme und Test
Semester:	1
SWS:	2
ECTS:	3
Lehrform:	Vorlesung mit Gastbeiträgen, integrierte Programmierübung
Dozent(en):	N.N.
Inhalte:	Kritische Systeme: Grundbegriffe und wesentliche Eigenschaften Spezifikation Kritischer Systeme: Risikobasierte Spezifikation, Sicherheits-Integritätslevel, relevante Normen und Techniken Entwicklung Kritischer Systeme: typische Entwicklungsmuster und -techniken Software- und Systemtest: Grundlegenden Prinzipien des Testens - Testprozess- Testfallentwurfsmethoden
Skripte/Medien:	Vorlesungsskript bzw. -folien, Fallstudien und Übungsaufgaben
Literatur:	Sommerville, Ian: Software Engineering. 8th ed. Pearson Education, Amsterdam, 2007. Smith, David; Simpson, Kenneth: Functional Safety. Routledge, New York, 2012. Löw, Peter; Pabst, Roland; Petry, Erwin: Funktionale Sicherheit in der Praxis : Anwendung von DIN EN 61508 und ISO/DIS 26262 bei der Entwicklung von Serienprodukten. Dpunkt. Verlag GmbH, Heidelberg, 2010.

Modultitel: Embedded Systems
Modulnummer: MEMW05
Modulbeauftragter: Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Binder
Semester: 1/2
SWS: 4
ECTS: 6

Lernziele:

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I: Embedded Systems
Fachname II: Embedded Systems Praktikum

Prüfung: Klausur 1h oder mündlich 20 Minuten

Voraussetzungen: -
Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung: 60 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung: 120 h
Gesamtzeit: 180 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master)/Wahlpflicht
Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Embedded Systems
Semester:	1
SWS:	2
ECTS:	3
Lehrform:	
Dozent(en):	Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Binder
Inhalte:	
Skripte/Medien:	
Literatur:	

Lehrveranstaltung: Embedded Systems Praktikum

Semester: 1

SWS: 2

ECTS: 3

Lehrform:

Dozent(en): Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Binder

Inhalte:

Skripte/Medien:

Literatur:

Modultitel: Elektromagnetische Verträglichkeit

Modulnummer: MEMW06

Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. habil. David Pouhè

Semester: 1/2

SWS: 4

ECTS: 6

Lernziele:

Die Studenten erwerben Kenntnisse über die Grundlagen der EMV und Werkzeuge zu Lösung von EMV-Problemen. Am Ende der Lehrveranstaltungen sind sie in der Lage EMV-Problemstellungen zu identifizieren, zu verstehen und zu lösen. Durch das Arbeiten in kleinen Gruppen in den Praktika/Laboren wird zusätzlich die Fähigkeit zur Teamarbeit gestärkt.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I: Elektromagnetische Verträglichkeit
Fachname II: EMV Praktikum

Prüfung: Klausur 1h oder mündlich 20 Minuten, Labor mit Testat

Voraussetzungen: -

Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung: 60 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung: 120 h
Gesamtzeit: 180 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Wahlpflicht

Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Elektromagnetische Verträglichkeit
Semester:	1
SWS:	2
ECTS:	3
Lehrform:	Vorlesung
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. habil. David Pouhè
Inhalte:	1- Fünf Arten der Störbeeinflussung, Störgrößen und Entstehung a- Leitungsgebundene Beeinflussung b- Kapazitive Kopplung c- Induktive Kopplung d- Kopplung von Leitungswellen e- Strahlungskopplung 2- Verfahren zur Analyse von EMV-Problemen 3- Maßnahmen gegen galvanische Störungen 4- Messtechnik leitungsgebundener Störungen 5- Maßnahmen gegen feldgebundene Störungen 6- EMV auf Leiterplatineebene 7- EMV auf Systemebene 8- EMV Messtechnik
Skripte/Medien:	Skript
Literatur:	Schwab, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit. Springer-Verlag, Berlin, 1990. Gonschorek, K. H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren. Springer-Verlag, Berlin, 2005. Franz, J.: EMV Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen; 2. Auflage, Teubner Verlag, 2005. Paul, C. R.: Introduction to Electromagnetic Compatibility; 2nd Edition, Wiley, 2006.

Lehrveranstaltung:	EMV Praktikum
Semester:	1
SWS:	2
ECTS:	3
Lehrform:	Praktikum
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. habil. David Pouhè mit Assistenten
Inhalte:	1- Lochkopplung 2- Emissions- und Störfestigkeitsmessungen in der GTEM-Zelle 3- BCI-Test 4- ESD-Test
Skripte/Medien:	Versuchsunterlagen, Versuchsaufbauten
Literatur:	Siehe Vorlesung EMV

Modultitel: Leistungselektronik und Antriebsregelung

Modulnummer: MEMW07

Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Gernot Schullerus

Semester: 1/2

SWS: 4

ECTS: 6

Lernziele:

Die Studierenden kennen die Regel- und Steuerverfahren für Antriebs- und Netzstromrichter. Sie können das für eine Aufgabe am besten geeignete Verfahren auswählen, die leistungselektronische Ansteuerung spezifizieren und die regelungstechnischen Aufgaben lösen. Sie können Aufgaben der Antriebstechnik sowohl von der elektromechanischen Seite her, als auch von der Leistungselektronik und der Regelung lösen.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I: Leistungselektronik und Antriebsregelung

Prüfung: Klausur 2h oder mündlich 20 Minuten

Voraussetzungen: -

Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung: 60 h

Vorbereitung und Nachbearbeitung: 120 h

Gesamtzeit: 180 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master)/Wahlpflicht

Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Leistungselektronik und Antriebsregelung
Semester:	1
SWS:	4
ECTS:	6
Lehrform:	Vorlesung mit Simulationsübungen
Dozent(en):	Prof. Dipl.-Ing. Ulrich Schlienz, Prof. Dr.-Ing. Gernot Schullerus
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none">- Gleichrichterschaltungen- Wechselstrom- und Drehstromschalter- Gleichstromsteller- Drehfeld und Raumzeiger- Umrichter- Netzurückwirkungen- Wärmeabführung- Regelung von Gleichstrommaschinen- Regelung von Drehfeldmaschinen- Regelung von Netzstromrichtern
Skripte/Medien:	Vorlesungsunterlagen, Simulationsmodelle
Literatur:	<p>Specovius, Joachim: Grundkurs Leistungselektronik, Springer Vieweg, 7. Auflage, 2015.</p> <p>Nuß, Uwe: Hochdynamische Regelung elektrischer Antriebe. VDE Verlag, Berlin, 2010.</p> <p>Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen, Springer Verlag, Berlin, 3. Auflage, 2007.</p> <p>Schröder, Dierk, Hrsg: Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen. Springer Verlag, Berlin, 3. Auflage, 2009.</p>

Modultitel: Alternative Energien - Elektrische Systeme

Modulnummer: MEMW08

Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Antonio Notholt

Semester: 1/2

SWS: 2

ECTS: 3

Lernziele:

Die Studierenden kennen alternative elektrodynamische und elektrotechnische Systeme zur Erzeugung elektrischer Energie. Sie sind in der Lage Energiemaße und deren Energieinhalte im Vergleich zu bewerten und anzuwenden. Systemische Bausteine sowie die Möglichkeiten und Potentiale ausgewählter zukünftiger Innovationen sind ihnen bekannt.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I: Alternative Energien - Elektrische Systeme

Prüfung: Klausur 1h oder mündlich 20 Minuten

Voraussetzungen: -

Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung: 30 h

Vorbereitung und Nachbearbeitung: 60 h

Gesamtzeit: 90 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Wahlpflicht

Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Alternative Energien - Elektrische Systeme
Semester:	1
SWS:	2
ECTS:	3
Lehrform:	Vorlesung
Dozent(en):	Dipl.-Ing. (FH) Helmut Haf
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none">- Geschichtliches: aus der (Energie-) Vergangenheit die Zukunft gestalten- Energie: Energiemaße und -inhalte, Konvertibilität verschiedener Energieformen- Elektrodynamische Wandler (Synchrongenerator, Transformator, Stromrichter)- Fotovoltaik, Parameter und Grenzen - ein Fallbeispiel- TEG - Thermoelektrischer Generator ("Strom aus dem Auspuffkrümmer")- Strom eine flüchtige Ware: Kraftwerke und Speicher- Übertragung und Verteilung (HGÜ und SmartGrid)- Innovationen.
Skripte/Medien:	Skript Videobeispiele Aufgaben mit Lösungen, Datenblätter Diskussion / Austausch
Literatur:	

Modultitel: Mikrosystemtechnik Anwendungen

Modulnummer: MEMW09

Modulbeauftragter: Prof. Dr. rer. nat. Stefan Mack

Semester: 1/2

SWS: 2

ECTS: 3

Lernziele:

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die technischen Möglichkeiten der Mikrosystemtechnik, hier insbesondere das Gebiet der Mikroensorik und die Mikroaktorik. Die Studierenden erlangen ein Verständniss über die verschiedenen physikalischen Wirkprinzipien in den vorgestellten Sensoranwendungen.

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, unter den gegebenen Anforderungen ein geeignetes Sensorprinzip auszuwählen und den Mikrosensor entsprechend auszulegen.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I: Mikrosystemtechnik Anwendungen

Prüfung: Klausur 1h oder mündlich 20 Minuten

Voraussetzungen: -

Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung: 30 h

Vorbereitung und Nachbearbeitung: 60 h

Gesamtzeit: 90 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Wahlpflicht

Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Mikrosystemtechnik Anwendungen
Semester:	1
SWS:	2
ECTS:	3
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen und Gastvorträgen
Dozent(en):	Dipl.-Ing. Simon Schneider
Inhalte:	<p>Grundbegriffe: Messprinzip, Signalformen, Statische Eigenschaften, Dynamische Eigenschaften</p> <p>Mechanische Sensoren (resistiv): Hoch- Niederdrucksensoren, Beschleunigungssensoren</p> <p>Mechanische Sensoren (Kapazitive): Beschleunigungssensoren, Drehratensensoren</p> <p>Mechanische Sensoren (Piezoelektrische & Induktive)</p>
Skripte/Medien:	Folienumdruck
Literatur:	<p>Schiessle, E.: Sensortechnik und Meßwertaufnahme. Vogel Buchverlag, 1992. Tränkle H.-R.; Obermeier E.: Sensortechnik. Springer, 1998. Elbel T.: Mikrosensorik. Vieweg, 1996. Völklein F.; Zetterer T.: Praxiswissen Mikrosystemtechnik. Vieweg, 2006. Hilleringmann U.: Silizium-Halbleitertechnologie. Teubner, 1999. Hilleringmann U.: Mikrosystemtechnik Prozessschritte, Technologien, Anwendungen. Teubner, 2006.</p>

Modultitel:	Requirements Engineering
Modulnummer:	MEMW10
Modulbeauftragter:	Prof. Dr. rer. nat. Matthias Rätsch
Semester:	1/2
SWS:	2
ECTS:	3

Lernziele:

Die Studierenden kennen die spezifischen Probleme der frühen Phasen einer Entwicklung unter besonderer Berücksichtigung interdisziplinärer Projekte. Sie kennen die aktuellen Methoden und Werkzeuge des Requirements Engineering für die Analyse und Validierung.

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit eine technische Spezifikation in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden systematisch zu entwerfen. Sie lernen die Relevanz rechtlich verbindlicher Abnahmekriterien und deren Validierung frühzeitig zu berücksichtigen. Qualitätsmanagementmethoden wie zum Beispiel die FMEA können die Studierenden sicher anwenden.

So erwerben die Studierenden für das Übernehmen von Projektverantwortung notwendige Kenntnisse und Fähigkeiten.

Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:

Fachname I: Requirements Engineering

Prüfung: Klausur 1h oder mündlich 20 Minuten, Übungen und Projektarbeit

Voraussetzungen: -

Voraussetzung für: -

Arbeitsaufwand:

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	30 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	60 h
Gesamtzeit:	90 h

Sprache: Deutsch

Zuordnung zum Curriculum: Mechatronik (Master) / Wahlpflicht

Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote: Note gemäß Studienordnung

Lehrveranstaltung:	Requirements Engineering
Semester:	1
SWS:	2
ECTS:	3
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen, Projektarbeit, Exkursionen
Dozent(en):	Dipl.-Ing.(FH) Sascha Gerber, MBE
Inhalte:	<p>Ziele in Projekten: Die Rolle der Stakeholder im Projektverlauf, Ermittlungstechniken und Zielformulierung. Definition der Schnittstellen und Materialflussdiagramme. Differenzierung von pragmatischen und essentiellen Abläufen, Darstellung von Prozessabläufen.</p> <p>Anforderungen: rechtliche Verbindlichkeit, Linguistische Aspekte, Templatebasierte Anforderungen, Abgrenzung: funktionale - nicht funktionale Anforderungen.</p> <p>Abnahme: Systematische Erstellung der Abnahmekriterien. Rechtliche Aspekte im Hinblick auf die Abnahme.</p> <p>QM: Testmanagement bei RTE Systemen, FMEA</p> <p>Ergänzung: Einführung in die Anwendung von Case tools im Rahmen des Requirements Engineering.</p>
Skripte/Medien:	Pflichtenhefte und Filme verschiedener Firmen
Literatur:	<p>Rupp, C.: Requirements Engineering und Management. Hanser Verlag, 2002.</p> <p>Spillner, A.: Praxiswissen Softwaretest - Testmanagement. d-punkt, 2006.</p> <p>Pohl, K.: Requirements Engineering. 2006.</p> <p>Gernert, C.: Agiles Projektmanagement. Hanser Verlag, 2003.</p>