
**Modulhandbuch
des Studiengangs Elektrotechnik
mit dem Abschluss
Master of Science**

Studiengangsprüfungsordnung vom 29. Juli 2019

Amtliche Bekanntmachung 1005

Stand: 02.12.2022

**Master Elektrotechnik:
Vollzeitstudiengang (3 Semester / 90 ECTS)**

Inhalt:

1. Numerische Methoden	3
2. Informatik.....	4
3. Systemtheorie	5
4. Aktorik und Leistungselektronik	6
5. Digitale Signalverarbeitung	7
6. Theoretische Elektrotechnik – auch inhaltlich geändert!	8
7. Projektarbeit.....	9
8. Wahlfächer	10
9. Wahlpflichtfachkatalog	12
9.1. Wahlpflicht: Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug.....	12
9.2. Wahlpflicht: Nachrichtentechnik 2	13
9.3. Wahlpflicht: Mensch-Roboter-Kolaboration	14
9.4. Wahlpflicht: Verteilte Anwendungen.....	15
9.5. Wahlpflicht: Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen	16
9.6. Wahlpflicht: Automotive Radarsensorik	17
9.7. Wahlpflicht: Energiespeicher	18
9.8. Wahlpflicht: Hochvolt-Systeme	19
9.9. Wahlpflicht: Sensor-Messverfahren und -Schaltungen.....	20
10. Masterabschluss	21

1. Numerische Methoden

Numerische Methoden (EM-NM)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1	150 h	5	SS	jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen NM: Numerische Methoden 4S		Kontaktzeit 4 SWS / 64 h	Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können fortgeschrittene mathematische Methoden im Ingenieurbereich anwenden. Sie sind vertraut mit Möglichkeiten und Grenzen bei Rechenoperationen auf Computern, insbesondere bei Ausgleichs- und Eigenwertproblemen.				
3	Inhalte Numerische Methoden: Rechnerarithmetik, lineare und nichtlineare Ausgleichsrechnung. Eigenwerte: Grundlagen, Anwendungen, Stabilitätsbegriff, praktische Berechnung				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtfach im Master Maschinenbau und im Master Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Christian Scheffer				
11	Sonstige Informationen Literatur: M. Knorrenschild, Numerische Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2013; M. Knorrenschild, Mathematik für Ingenieure 2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2014				

2. Informatik

Informatik (EM-IN)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	150 h	5	SS	jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen IN: Informatik 3V1Ü	Kontaktzeit 4 SWS / 64 h	Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, vertiefende Gebiete der Informatik im Bereich verteilter Systeme, Algorithmen und Parallelverarbeitung zu verstehen und anzuwenden.				
3	Inhalte Verteilte Systeme: Threads, Verteilte Prozesse, Netzwerkmodelle, Client-Server-Architekturen; Parallele Algorithmen: PRAM-Maschinen, Modelle für verteilten Speicher, Leistungsmaße für parallele Algorithmen; Algorithmen: Komplexität von Algorithmen, Effiziente Algorithmen, Robustheit von Algorithmen, Geometrische Algorithmen, Komplexität von Optimierungsproblemen, Raumkomplexität.				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Referat (30 Minuten Vortragszeit, Handout)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Wolf Ritschel; Lehrende: Prof. Dr. Wolf Ritschel				
11	Sonstige Informationen				

3. Systemtheorie

Systemtheorie (EM-ST)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem	Häufigkeit des Angebots	Dauer
3	150 h	5	SS	jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen ST: Systemtheorie 4S		Kontaktzeit 4 SWS / 64 h	Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse systemtheoretischer Methoden und verfügen über die Fähigkeit zum Entwurf fortgeschrittener Regelungen in der praktischen Anwendung.				
3	Inhalte Einführung in die Methoden der Systemtheorie, erweiterte Stabilitätsuntersuchung, Amplituden und Phasenreserve, Robustheit, Reglerauslegung, Kompensationsregler, Betragsoptimum, Symmetrisches Optimum, erweiterte Regelkreisstrukturen Führungsgrößenaufschaltung, Störgrößenaufschaltung, Hilfsregelgrößen und Vorsteuerung; Einführung in die Zustandsregelung: Zustandsraumbeschreibung, Mathematische Methoden zur Berechnung von Übertragungssystemen mit Zustandsvariablen, Lösung der Zustandsgleichungen, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit von Übertragungssystemen, Zustandsrückführung, Zustandsregelung mit Beobachter, Polvorgabe, Störgrößenbeobachter.				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Inhaltlich: Kenntnisse der Grundlagen der Regelungstechnik				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (90 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Rolf Biesenbach				
11	Sonstige Informationen Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben.				

4. Aktorik und Leistungselektronik

Aktorik und Leistungselektronik (EM-AL)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4	150 h	5	SS	jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen AL: Aktorik u. Leistungselektronik 3V1Ü		Kontaktzeit 4 SWS / 64 h	Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis über den Aufbau und das daraus resultierende Verhalten elektrischer Antriebe. Darauf aufbauend werden unterschiedliche Steuer- und Regelverfahren elektrischer Antriebe in der Tiefe verstanden, so dass sowohl die mathematische Modellierung als auch die praktische Anwendung beherrscht werden.				
3	Inhalte Wiederholung und Vertiefung des Verhaltens elektrischer Antriebe und Antriebssysteme bezüglich Bewegungsgleichungen, Ausführungsformen und Betriebsverhalten. Detaillierte Betrachtung der mathematischen Beschreibung geregelter Antriebe, insbesondere Drehfeldmaschinen (U/f-Regelung, Vektorregelung).				
4	Lehrformen Vorlesung mit praktischen Übungen, seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (90 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtfach im Masterstudiengang Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Arno Bergmann				
11	Sonstige Informationen				

5. Digitale Signalverarbeitung

Digitale Signalverarbeitung (EM-DS)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
7	150 h	5	WS	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen DS: Digitale Signalverarbeitung 3V1Ü		Kontaktzeit 4 SWS / 64 h	Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse im Bereich digitaler Signalverarbeitung und deren systemtheoretischer Beschreibung. Insbesondere sind sie in der Lage, die verschiedenen Transformationen von einander abzugrenzen und bezüglich ihrer Eignung für verschiedene Anwendungsfälle zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene digitale Filter zu entwerfen und kennen ihre grundsätzlichen Merkmale. Sie können durch den Einsatz von Polyphasenfiltern Teile der analogen Signalverarbeitung zur Anti-Alias- und Rekonstruktions-Filterung in die digitale Domäne verschieben.				
3	Inhalte LTI-Systeme, Signale und Systeme, Fouriertransformation, Laplacetransformation, z-Transformation, Entwurf digitaler Filter (FIR und IIR), DFT, FFT, Abtastumsetzung, Polyphasenfilter				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (90 Min, in schriftlicher Form, in der Hochschule) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtfach im Masterstudiengang Mechatronik als "Digitale Systeme"				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Ludwig Schworer				
11	Sonstige Informationen				

6. Theoretische Elektrotechnik

Theoretische Elektrotechnik (EM-TE)					
Modulnummer 8	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. 2	Häufigkeit des Angebots WS	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen TE: Theoretische Elektrotechnik 3V1Ü		Kontaktzeit 4 SWS / 64 h	Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden verfügen, ausgehend von den Grundlagen der Elektrotechnik, über Kenntnisse der Eigenschaften und mathematischen Modelle von zeitlich und örtlich veränderlichen und unveränderlichen elektrischen und magnetischen Feldern. Sie beherrschen die Analyse und Berechnung von grundlegenden feldtheoretischen Problemen sowie elektromagnetischen Wellen im freien Raum.				
3	Inhalte Maxwell-Gleichungen, Quellenfelder, Wirbelfelder, statische, stationäre, quasistationäre und instationäre Felder, Satz von Gauss, Satz von Stokes, Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz, Poisson-Gleichung, magnetisches Vektorpotenzial, Gesetz nach Biot-Savart, Wellengleichung, ebene homogene Welle, Poyntingvektor, Polarisierung, Reflexion und Brechung				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Patrick Bosselmann				
11	Sonstige Informationen Literatur: Simonyi, Theoretische Elektrotechnik; Küpfmüller, Theoretische Elektrotechnik – Eine Einführung; Schwab, Begriffswelt der Feldtheorie; Strassacker/Süße, Rotation, Divergenz und Gradient – Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie				

7. Projektarbeit

Projektarbeit (EM-PRO)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
12	150 h	5	WS	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen PRO: Projektarbeit 4S	Kontaktzeit 4 SWS / 64 h	Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, kleinere Projekte aus dem Bereich der Elektrotechnik im Team zu bearbeiten. Mit der Projektarbeit werden gezielt aktuelle thematische Schwerpunkte vertieft. Sie können kleinere Themenstellungen fachlich bewerten und wissenschaftlich umzusetzen. Die Projektarbeit soll auf die Anforderungen der Master-Arbeit vorbereiten.				
3	Inhalte Die Projektarbeit ist eine von den Studierenden zu bearbeitende wissenschaftliche Arbeit von ca. 100 Stunden Umfang. Die von den Dozent*innen ausgegebenen und betreuten Aufgaben sollen im 1. oder 2. Semester bearbeitet werden. Sie soll auf den Lehrinhalten der vorangegangenen Module aufbauen, beziehungsweise die im gleichen Semester laufenden Lehrveranstaltungen flankieren und in wissenschaftlicher Weise vertiefen.				
4	Lehrformen Labor- und Projektarbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen mündliche Prüfung (30 Min.)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Burkhard Bock; Lehrende: Alle am Studiengang beteiligten Professor*innen				
11	Sonstige Informationen				

8. Wahlfächer

Wahlfächer (EM-WP1/-WP2/-WP3/-WP4/-WP5)					
Modulnummer 5/6/9/10/11	Workload 150 h pro Wahlfach	Credits 5 pro Wahlfach	Studiensem. WS und SS	Häufigkeit des Angebots Je nach Wahlfach	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit 4 SWS/ 64 h pro Wahlfach	Selbststudium 86 h pro Wahlfach	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen				
3	<p>Inhalte</p> <p><i>Sie wählen insgesamt 5 Wahlfächer aus – zwei im Sommersemester und drei im Wintersemester. Der Wahlpflichtkatalog wird jedes Semester aktualisiert/erweitert. Welche Wahlfächer tatsächlich angeboten werden, entnehmen Sie bitte den aktuellen Informationen auf der Website des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik.</i></p> <p><i>Über die unten aufgeführten Wahlpflichtfächer hinaus können folgende Fächer belegt werden:</i></p> <p><i>Aus dem Studiengang Master Mechatronik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>IT-Plattformen und Digitale Zwillinge (Master Mechatronik, SS)</i> • <i>Digitalisierung in der Energiewende (Master Mechatronik, WS)</i> • <i>Konzeption und Entwicklung von Smart-City-Lösungen (Master Mechatronik, WS + SS)</i> <p><i>Aus weiteren Studiengängen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Automotive Bussysteme (Master Elektrotechnik PO 2014, WS + SS)</i> • <i>Big Data, Prof. Blunck (Master Informatik, WS)</i> • <i>AKIS-Seminar (CVH, WS + SS)</i> <p><i>Nähere Informationen zu diesen Veranstaltungen entnehmen Sie bitte den Modulhandbüchern der jeweiligen Studiengänge.</i></p> <p><i>Eines der 5 Wahlfächer darf aus dem Bereich der Nachhaltigen Entwicklung kommen. Zur Auswahl stehen folgende Module:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ansätze und Methoden der Nachhaltigkeitswissenschaft (SS)</i> <p><i>Nähere Informationen zu diesen Veranstaltungen entnehmen Sie bitte dem Modulhandbuch des Masterstudiengangs Angewandte Nachhaltigkeit.</i></p>				
4	Lehrformen Siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90 pro Wahlfach				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				

	Dekan; Lehrende: zuständige Professor*innen
11	Sonstige Informationen

Über die im Folgenden aufgeführten Wahlfächer hinaus können Sie im Rahmen der **Ruhr Master School** Veranstaltungen aus Wahlpflichtkatalogen der Fachhochschule Dortmund und der Westfälischen Hochschule Gelsenkirchen belegen.
Eine Übersicht der Wahlpflichtmodule für Ihren Studiengang finden Sie unter www.ruhrmasterschool.de.
Bitte wenden Sie sich zur Anmeldung an den jeweiligen Standort-Koordinator.

9. Wahlpflichtfachkatalog

Angebot ausschließlich im Wintersemester

9.1. Wahlpflicht: Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug

Wahlpflicht: Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug (EM-EK)					
Modulnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. WS	Häufigkeit des Angebots jedes WS	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen EK: Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug3V1Ü		Kontaktzeit 4 SWS / 64 h	Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen wichtige Elektronikkomponenten im Automobil und deren moderne Vernetzungskonzepte. Die Studierenden können den Entwicklungsprozess für Fahrzeugsteuergeräte nach V-Modell anwenden und praktisch nutzen. Weiterhin können sie EMI-Fragestellungen im Fahrzeugumfeld differenzieren und deren unterschiedliche Normen in den Entwicklungsprozess elektronsicher Komponenten einbeziehen.				
3	Inhalte Lehrinhalte sind elektronische Steuergeräte und Systeme für unterschiedliche Kfz-Anwendungen, Vernetzungs- und Kommunikationskonzepte, systematische Entwicklung nach V-Modell, Grundlagen der EMI in Fahrzeuganwendungen, Beispielhafte Entwicklung eines Kfz-Steuergeräts entsprechend der vorherigen Vorlesungsinhalte.				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtfach im Masterstudiengang Mechatronik im Studienschwerpunkt Electromobility				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Schugt				
11	Sonstige Informationen				

9.2. Wahlpflicht: Nachrichtentechnik 2

Wahlpflicht: Nachrichtentechnik 2 (EM-NT2)					
Modulnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. WS	Häufigkeit des Angebots jedes WS	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen NT2: Nachrichtentechnik 2 3V1Ü	Kontaktzeit 4 SWS / 64 h		Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind mit den Schlüsselkomponenten moderner hochdatenratiger Übertragungssysteme vertraut und können diese in Verbindung zueinander setzen. Basierend auf typischen Kenngrößen der Übertragungskanäle (u.a. Kohärenzzeit und -bandbreite) können sie daraus die Vorgaben für einen passenden Systementwurf ableiten. Darauf aufbauend können sie die Eignung verschiedener Übertragungsstandards für verschiedene Anwendungsszenarien beurteilen.				
3	Inhalte FFT, zyklische Faltung, Kanalmodellierung, OFDM, Sende- und Empfangsdiversität, MIMO, STBC, Synchronisation, Kanalschätzung, Systembeispiele: 802.11a/g/n, DVB-T, LTE				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Inhaltlich: Kenntnisse des Moduls „Nachrichtentechnik“ im Bachelor Elektrotechnik				
6	Prüfungsformen mündliche Prüfung (30 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Ludwig Schwoerer				
11	Sonstige Informationen				

Angebot sowohl Wintersemester als auch im Sommersemester

9.3. Wahlpflicht: Mensch-Roboter-Kolaboration

Wahlpflicht: Mensch-Roboter-Kolaboration (EM-MRK)					
Modulnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. SS u. WS	Häufigkeit des Angebots jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen MRK: Mensch-Roboter-Kollaboration 4S	Kontaktzeit 4 SWS / 64 h	Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die Methoden zum Entwurf von Mensch-Roboter-Kollaboration-Szenarien und den grundlegende Anforderungen der Sicherheitstechnik, sie sind in der Lage moderne Industrieroboter mit einer objektorientierten Hochsprache zu programmieren und diese in Industrie 4.0 Szenarien zu integrieren.				
3	Inhalte Unterschiede zwischen Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) und herkömmlicher Industrierobotik, Entwurf von Mensch-Roboter-Kollaboration-Szenarien, grundlegende Anforderungen der Sicherheitstechnik in der Industrierobotik, Risikobeurteilung an einem Beispiel-Szenario, Objektorientierte, Off-Line Programmierung von Industrierobotern mittels einer modernen Hochsprache wie JAVA.				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse der objektorientierten Programmierung				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (90 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Biesenbach/N.N.				
11	Sonstige Informationen Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben.				

9.4. Wahlpflicht: Verteilte Anwendungen

Wahlpflicht: Verteilte Anwendungen (EM-VA)					
Modulnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. SS u. WS	Häufigkeit des Angebots jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen VA: Verteilte Anwendungen 4S	Kontaktzeit 4 SWS / 64 h		Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können mit cross-platform-Entwicklungen und -Werkzeugketten in deren spezifischen Anforderungen umgehen. Sie sind in der Lage, eine größere Anwendung auf mehrere kleine Systeme last- und lokalitätsgerecht zu verteilen. Sie können Standardsysteme anstelle anstelle meist teurerer und doch leistungsschwächerer und herstellerspezifischer Steuerungen einsetzen, kennen aber auch die dann bestehende Problematik mit operativen und Sicherheitsanforderungen bei Prozesssignalen, -sensoren und -aktuatoren.				
3	Inhalte Trends wie Industrie 4.0, Smart Factories, Internet of Things (IoT) und Smart Home führen zunehmend zur Kontrolle und Automatisierung kleiner Teilprozesses mit kleinen Teilsystemen. Als kleine Automatisierungssysteme in diesem Sinne können — unter gewissen Hardwarebedingungen und bei professioneller Vorgehensweise — auch kleine Einplatinen-Computer mit ihrem Standardbetriebssystem eingesetzt werden. Ein verbreitetes Beispiel ist der Raspberry Pi3 mit seinem Betriebssystem Linux/Raspian. Entsprechende positive Anwendungserfahrungen gibt es im MEVA-Lab und im Institut für Automation & Industrie 4.0 mit erfolgreich dargestellten wie SPS/PLCs zyklisch arbeitenden Echtzeitsystemen. Der Einsatz von Standard-Workstations (Windows oder Linux), Entwicklungsumgebungen (Eclipse), Tools (SVN, make), Standardsprachen und entsprechenden cross compilern für solche (zyklischen SPS-nahen) Anwendungsszenarien wird dargestellt. Dies stellt zudem ein "bridging the gap" zwischen Automatisierungstechnik und Informatik dar, welches für smarte I4.0 Automatisierung unabdingbar ist.				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (90 Min., in schriftlicher Form, in der Hochschule)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Dekan des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik; Lehrender: N.N.				
11	Sonstige Informationen				

9.5. Wahlpflicht: Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen

Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen					
Modulnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. SS o. WS	Häufigkeit des Angebots jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen EF : Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen 2Ü2S		Kontaktzeit 4 SWS / 64 h	Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, in einem interdisziplinären Team Aufgaben aus dem Bereich Elektrotechnik eigenständig zu lösen. Die Lehrveranstaltung wird als Problem Based Learning Lehrforschungsprojekt durchgeführt. Problem Based Learning (PBL) bedeutet eine auf den Lernenden zentrierte Lehrmethode. Den Studierenden wird schrittweise immer mehr Verantwortung für den eigenen Wissensaufbau übertragen. Dies führt zu unabhängig Lernenden, die für ihren Lernerfolg selbst verantwortlich sind und sich eigenständig fortbilden. Die Motivation fördert entscheidend eine komplexe, unstrukturierte Problemstellung aus der Realität, für die fachbereichsübergreifende Lösungsansätze im Team entwickelt werden müssen. Die studentische Teamleitung verantwortet alle konkreten Entwicklungsschritte und plant den Einsatz der notwendigen Ressourcen. Die Lehrenden agieren als Trainer, sorgen für die notwendige Infrastruktur und Materialien und begleiten die Studierenden durch das Vorhaben. Prozessnahe Reflektionen und ein konkreter Abschluss mit Selbst- und Fremdbeurteilung beenden die Durchführung jeder Phase des Projekts.				
3	Inhalte Konstruktion und Bau eines Elektrofahrzeugs mit regenerativer Energieversorgung				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Hausarbeit (20 Seiten) mit mündlicher Prüfung (30 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtfach im Masterstudiengang Mechatronik im Studienschwerpunkt Electromobility				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Pautzke				
11	Sonstige Informationen				

Angebot ausschließlich im Sommersemester

9.6. Wahlpflicht: Automotive Radarsensorik

Wahlpflicht: Automotive Radarsensorik (EM-RS)					
Modulnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. SS	Häufigkeit des Angebots jedes SS	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen RS: Automotive Radarsensorik 2Ü2S	Kontaktzeit 4 SWS / 64 h		Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die grundlegenden Anforderungen an Sensoren für Fahrerassistenzsysteme. Darauf aufbauend beherrschen Sie alle wesentlichen Aspekte von automotive Radarsensoren. Unterstützend verfügen Sie über die systemtheoretischen und mathematischen Grundlagen in dem Umfang, der über den üblichen Stoff der Grundlagenveranstaltungen hinausgeht. Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen Designmerkmale von automotive Radarsensoren zu analysieren und eigene Designansätze zu entwickeln.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Basisanforderungen an Sensoren für Fahrerassistenzsysteme • Designmerkmale eines automotive Radarsensors • Modulationsverfahren • Radarsignalverarbeitungsalgorithmen (z.B. CFAR) • Trackingverfahren • Funkzulassung • Systemtheoretische und mathematische Grundlagen • Praktische Anwendungen von Radarsensoren im Fahrzeug 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Referat (30 Minuten Vortragszeit, Handout)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Wolf Ritschel				
11	Sonstige Informationen				

9.7. Wahlpflicht: Energiespeicher

Wahlpflicht: Energiespeicher (EM-ES)					
Modulnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. SS	Häufigkeit des Angebots jedes SS	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen ES: Energiespeicher 2V2Ü		Kontaktzeit 4 SWS / 64 h	Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben die erforderlichen wissenschaftlichen Grundlagen der Thermodynamik erworben, die sie dazu befähigt, die unterschiedlichen Speichermethoden vergleichen zu können. Sie verfügen über fachliche Kenntnisse der aktuellen mechanischen, elektrostatischen und elektrochemischen Energiespeicher und können damit einen geeigneten Speichertyp für eine bestimmte Anwendung auswählen. Sie können energieautarke Systeme selbstständig entwickeln.				
3	Inhalte Grundlagen der Thermodynamik, mechanische Speicher, elektrostatische Energiespeicher, elektrochemische Energiespeicher, energieautarke Systeme				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Jan Albers				
11	Sonstige Informationen				

9.8. Wahlpflicht: Hochvolt-Systeme

Wahlpflicht: Hochvolt-Systeme (EM-HV)					
Modulnummer	Workload 150 h	Credits 5	Studiensem. SS	Häufigkeit des Angebots jedes SS	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen HV: Hochvolt-Systeme 2V1Ü1P		Kontaktzeit 4 SWS / 64 h	Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Antriebskonzepte und Hochvolt-Komponenten von Hybrid- und Elektrofahrzeugen und verfügen über ein vertieftes Verständnis der elektrischen Gefährdung aufgrund der Hochvolttechnik im elektrischen Antriebsstrang.				
3	Inhalte Die Lehrinhalte entsprechen der Richtlinie „Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen“ DGUV Information 200-005 der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) und der Berufsgenossenschaften sowie dem VBG-Fachwissen „Arbeiten an Omnibussen mit Hochvoltssystemen“. Im Einzelnen: Elektrische Gefährdung und Erste Hilfe, Schutzmaßnahmen gegen elektrische Körperdurchströmung und Störlichtbögen, Organisation von Sicherheit und Gesundheit bei elektrotechnischen Arbeiten, Fach- und Führungsverantwortung, Mitarbeiterqualifikation im Tätigkeitsfeld der Elektrotechnik, Einsatz von HV-Systemen in Fahrzeugen und Arbeiten unter Spannung an HV-Systemen.				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit ODER Multiple-Choice-Arbeit (60 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule ODER elektronisch gestützt, in der Hochschule ODER elektronisch gestützt, unter Fernaufsicht) und Testat				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung sowie Erlangung des testats				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtfach im Masterstudiengang Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Friedbert Pautzke				
11	Sonstige Informationen				

9.9. Wahlpflicht: Sensor-Messverfahren und -Schaltungen

Wahlpflicht: Sensor-Messverfahren und -Schaltungen					
Modulnummer	Workload 150	Credits 5	Studiensem. SS	Häufigkeit des Angebots jedes SS	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen SMS: Sensor-Messverfahren und - Schaltungen 3V1Ü	Kontaktzeit 4 SWS / 64 h		Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis zu Messverfahren mit integrierten Halbleitersensoren und Sensorschaltungen erworben. Sie haben Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Prozessmesstechnik, Umweltanalytik, Medizintechnik sowie KFZ-Technik verstanden, was ihnen die weiten Einsatzmöglichkeiten aufzeigt und den hohen Querschnittscharakter des Themas verdeutlicht.				
3	Inhalte Übersicht der physikalischen Effekte, die in der Sensorik zur elektrischen Signalerzeugung verwendet werden; Auswerteschaltungen für die jeweilige Sensorik-Anwendung; Auswertelgorithmen für Sensorarray-Anwendungen (Multisensorik); Messgrößen: Temperatur; Druck; Beschleunigung; Drehraten; magnetische Größen; Stoffart und Stoffmenge; Feuchtigkeit; Anwendungsfelder: Umweltanalytik, Prozessmesstechnik, Medizindiagnostik und KFZ-Bereich.				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: mit mindestens „ausreichend“ bestandene Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Johannes Zacheja				
11	Sonstige Informationen				

10. Masterabschluss

Masterabschluss (ET08-MA/MK)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
13	900 h	30 (25+5)	3	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen MA: Master-Arbeit MK: Master-Kolloquium	Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 900 h	geplante Gruppengröße 1	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <u>MA:</u> Die Master-Arbeit und das nachfolgende Kolloquium bilden den abschließenden Teil der Master-Prüfung. Die Master-Arbeit besteht aus der eigenständigen Bearbeitung einer einschlägigen ingenieurmäßigen Aufgabe aus dem Gebiet der Elektrotechnik und der schriftlichen Darstellung der angewandten wissenschaftlichen Methoden und Ergebnisse. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine derartige Aufgabe selbständig zu bearbeiten und dass sie oder er die Ergebnisse klar und verständlich darstellen kann. Die Kandidatin oder der Kandidat kann Vorschläge für das Thema der Master-Arbeit machen. Die Bearbeitungsdauer für die Masterarbeit nach Vergabe des Themas ist auf mindestens 3 Monate und höchstens 5 Monate befristet. <u>MK:</u> Direkt anschließend an die Masterarbeit soll das Master-Kolloquium erfolgen. Im Master-Kolloquium soll die Kandidatin oder der Kandidat in Form einer Präsentation max. 15 Minuten vor den Prüfern der Master-Arbeit über seine/ihre Arbeit referieren. Diese Präsentation kann auch hochschulweit öffentlich sein. Anschließend erfolgt eine nichtöffentliche maximal 30-minütige mündliche Prüfung über die Inhalte der Masterarbeit und über das technische bzw wissenschaftliche Gebiet, in dem die Masterarbeit einzuordnen ist.				
3	Inhalte Projektthemen werden jeweils nach Forschungsschwerpunkten der einzelnen Labore vergeben bzw. diese suchen sich die Studierenden im Industriellen Umfeld.				
4	Lehrformen: einzeln oder in kleinen Gruppen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Masterarbeit, Kolloquium als mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 30/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prüfungsausschussvorsitzende(r), alle Dozent*innen				
11	Sonstige Informationen				