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

Studiengangsprüfungsordnung i.d.F. v. 1. ÄndO. v. 19.05.2014
Amtliche Bekanntmachung 787

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

Inhalt:

1. Aktorik, Leistungselektronik und Sensorik	3
2. Systemtechnik	4
3. Theoretische Grundlagen	5
4. Digitale Signalverarbeitung	6
5. Wahlfächer	7
5.1 Wahlfach: Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen	8
5.2 Wahlfach: Automotive Radarsensorik.....	9
5.3 Wahlfach: Sicherheit in der Fahrzeug- und Prozesstechnik.....	10
5.4 Wahlfach: Software in Automotive-Anwendungen	11
5.5 Wahlfach: Automotive-Bussysteme	12
5.6 Wahlfach: Mustererkennung.....	13
5.7 Wahlfach: Big Data	14
6. Projektarbeit	15
7. Elektrische Hochvolt-Systeme	16
8. Masterabschluss	18

1. Aktorik, Leistungselektronik und Sensorik

Aktorik und Leistungselektronik (ET01-TS/AL)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1	270 h	9 (4+5)	SS	jedes SS	1 Semester
	Lehrveranstaltungen TS: Technische Simulation 2V1Ü AL: Aktorik u. Leistungselektronik 2V2Ü	Kontaktzeit 3 SWS / 54 h 4 SWS / 72 h	Selbststudium 144 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <u>TS:</u> Die Studierenden sind in der Lage, reale technische Systeme zu analysieren, aufgabenadequat in Simulationsmodelle zu überführen und die Simulationsergebnisse zu verifizieren. <u>AL:</u> Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis des Aufbaus und daraus resultierenden Verhaltens 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.				
	Inhalte <u>TS:</u> Analysieren der realen Systeme, Erstellen der notwendigen Gleichungssysteme, Umsetzen der Gleichungssysteme in Simulationsmodelle, Identifizierung der Parameter, Auswahl geeigneter Simulationswerkzeuge, Entwicklung von Strategien zur Verifizierung <u>AL:</u> 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, Direkte und Indirekte Regelung, etc.).				
	Lehrformen Vorlesung mit praktischen Übung, seminaristischer Unterricht				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (180 Minuten)				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Stellenwert der Note für die Endnote 10/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Bergmann; Lehrende: Prof. Dr. Bergmann, Prof. Dr. Bock				
	Sonstige Informationen				

2. Systemtechnik

Sensorik und Systemtechnik (ET02-SV/ST)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	270 h	9 (5+4)	SS	jedes SS	1 Semester
Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	geplante Gruppengröße
SV: Sensorsignalverarbeitung und Sensoren 2V2Ü ST: Systemtheorie 2 V1Ü		4 SWS / 72 h 3 SWS / 54 h		144 h	20 Studierende
Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen					
<p><u>SV:</u> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, ein vertiefendes Verständnis zu integrierten Halbleitersensoren (-Sensoren) und deren Signalverarbeitung in den Bereichen Prozessmesstechnik, Umweltanalytik, Medizintechnik sowie KFZ-Sicherheitstechnik zu entwickeln und anzuwenden.</p> <p><u>ST:</u> Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse systemtheoretischer Methoden und die Fähigkeit zur praktischen Anwendung im Entwurf fortgeschrittener Regelungen.</p>					
Inhalte					
<p><u>SV:</u> Übersicht zu den physikalischen Effekten, die in der Sensorik zur elektrischen Signalerzeugung verwendet werden; Auswahl an Auswerteschaltungen für die Sensorik; Auswertelgorithmen für Sensorarray-Anwendungen (Multisensorik); Anwendungsbeispiele aus der Umweltanalytik, der Medizindiagnostik und dem KFZ-Bereich.</p> <p><u>ST:</u> Methoden der Systemtheorie wie: 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.</p>					
Lehrformen					
Vorlesung und Übung					
Teilnahmevoraussetzungen					
Prüfungsformen					
<p><u>SV:</u> Teilprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)</p> <p><u>ST:</u> Teilprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten)</p>					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
Stellenwert der Note für die Endnote					
8/90					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
Prof. Dr. Biesenbach; Lehrende: Prof. Dr. Biesenbach, Prof. Dr. Zacheja					
Sonstige Informationen					

3. Theoretische Grundlagen

Theoretische Grundlagen (ET03-HM/TE)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
3	240 h	7 (4+3)	SS u. WS	HM: SS; TE: WS	2 Semester
	Lehrveranstaltungen HM: Angewandte und Numerische Mathematik 2V2Ü TT: Theoretische Elektrotechnik 2V1Ü		Kontaktzeit 4 SWS / 72 h 3 SWS / 54 h	Selbststudium 114 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <u>HM:</u> Die Studierenden erwerben das Handwerkszeug für fortgeschrittene Anwendungen von mathematischen Methoden im Ingenieurbereich. Hierzu gehören ein Grundverständnis von Möglichkeiten und Grenzen bei Rechenoperationen auf Computern, von Ausgleichs- und Eigenwertproblemen. Durch den Anwendungsbezug werden Potenzial und Einschränkungen der vorgestellten Methoden vermittelt. <u>TT:</u> 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. Wellen im freien Raum und auf Leitungen können von ihnen beschrieben werden, sie beherrschen die Analyse und Berechnung von grundlegenden feldtheoretischen Problemen.				
	Inhalte <u>HM:</u> Numerische Methoden: Rechnerarithmetik, lineare und nichtlineare Ausgleichsrechnung. Eigenwerte: Grundlagen, Anwendungen, Stabilitätsbegriff, praktische Berechnung <u>TT:</u> Maxwell-Gleichungen, Quellenfelder, Wirbelfelder, statische, stationäre, quasistationäre und instationäre Felder, Satz von Gauss, Satz von Stokes, Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz, Poissongleichung, Vektorpotenzial, Gesetz nach Biot-Savart Wellengleichung, ebene homogene Wellen, Polarisierung, Reflexion und Brechung, Poyntingvektor, Leitungsgleichungen, Impedanz und Anpassung.				
	Lehrformen <u>HM:</u> seminaristischer Unterricht <u>TT:</u> Vorlesung und Übung				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen <u>HM:</u> Teilprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten) <u>TT:</u> Teilprüfung in Form einer Klausur (120 Min.) oder einer mündlichen Prüfung				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Stellenwert der Note für die Endnote 8/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Knorrenschild; Lehrende: Prof. Dr. Knorrenschild, Prof. Dr. Bosselmann				
	Sonstige Informationen Literatur HM: M. Knorrenschild, Numerische Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2013; M. Knorrenschild, Mathematik für Ingenieure 2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2014				

4. Digitale Signalverarbeitung

Digitale Signalverarbeitung (ET04-IN/DS)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4	210 h	8 (4+4)	SS u. WS	IN: SS; DS: WS	2 Semester
	Lehrveranstaltungen IN: Informatik 2V2Ü DS: Digitale Systeme 2V1Ü	Kontaktzeit 4 SWS / 72 h 3 SWS / 54 h	Selbststudium 84 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <u>IN:</u> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, vertiefende Gebiete der Informatik im Bereich verteilter Systeme, Algorithmen und Parallelverarbeitung zu verstehen und anzuwenden. <u>DS:</u> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse im Bereich digitaler Signalverarbeitung.				
	Inhalte <u>IN:</u> 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. <u>DS:</u> LTI-Systeme, Signale und Systeme, Fouriertransformation, Laplacetransformation, z-Transformation, Entwurf digitaler Filter (FIR und IIR), DFT, FFT, Abstratenumsetzung, Polyphasenfilter				
	Lehrformen Vorlesung und Übung				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen <u>IN:</u> Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung <u>DS:</u> Teilprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Elektromobilität				
	Stellenwert der Note für die Endnote 7/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Ritschel; Lehrende: Prof. Dr. Ritschel, Prof. Dr. Schwoerer				
	Sonstige Informationen				

5. Wahlfächer

Wahlfächer (ET05- WF1/WF2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	240 h	8 (4+4)	SS u. WS	WF 1: SS; WF 2: WS	2 Semester
	Lehrveranstaltungen WF1: Vertiefungskatalog Elektrotechnik IÜ2S WF2: Vertiefungskatalog Elektrotechnik IÜ2S		Kontaktzeit 3 SWS / 54 h 3 SWS / 54 h	Selbststudium 132 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen WF1 und 2: Die Studierenden wählen aus dem Vertiefungskatalog Elektrotechnik zwei Fächer aus.				
	Inhalte WF1 und 2: Siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen (5.1-5.4)				
	Lehrformen Übung und seminaristischer Unterricht				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen WF1: Teilprüfung - siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen (5.1-5.4) WF2: Teilprüfung - siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen (5.1-5.4)				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Stellenwert der Note für die Endnote 8/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dekan; Lehrende: Alle am Studiengang beteiligten ProfessorInnen				
	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.

Vertiefungskatalog Elektrotechnik

5.1 Wahlfach: Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen

Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen (ET05-EF)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	120 h	4	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	EF : Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen IÜ2S		3 SWS / 54 h	66 h	20 Studierende
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	<p>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.</p>				
	Inhalte				
	Konstruktion und Bau eines Elektrofahrzeugs mit regenerativer Energieversorgung				
	Lehrformen				
	Vorlesung, seminaristischer Unterricht im Zusammenhang mit Projektarbeit				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen				
	Teilprüfung in Form einer Hausarbeit mit mündlicher Prüfung				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Stellenwert der Note für die Endnote				
	4/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
	Prof. Dr. Pautzke				
	Sonstige Informationen				

5.2 Wahlfach: Automotive Radarsensorik

Automotive Radarsensorik (ET05-AR)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	120 h	4	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
	Lehrveranstaltungen AR: Automotive Radarsensorik 1Ü2S	Kontaktzeit 3 SWS / 54 h	Selbststudium 66 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>In der Veranstaltung werden den Studierenden zunächst die grundlegenden Anforderungen an Sensoren für Fahrerassistenzsysteme vermittelt. Darauf aufbauend werden alle wesentlichen Aspekte von automotive Radarsensoren eingeführt. Unterstützend werden den Studierenden die systemtheoretischen und mathematischen Grundlagen in dem Umfang vermittelt, 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.</p>				
	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 				
	Lehrformen Vorlesung, Seminaristischer Unterricht in Übungen				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen Teilprüfung in Form eines Referats				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Elektromobilität				
	Stellenwert der Note für die Endnote 4/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Ritschel				
	Sonstige Informationen				

5.3 Wahlfach: Sicherheit in der Fahrzeug- und Prozesstechnik

Sicherheit in der Fahrzeug- und Prozesstechnik (ET05-PF)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	120 h	4	SS o. WS	jedes SS	1 Semester
Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	geplante Gruppengröße
PF: Sicherheit in der Fahrzeug- und Prozesstechnik IÜ2S		3 SWS / 54 h		66 h	18 Studierende
Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen					
Die Studierenden erlernen das „Denken in Sicherheit“, das Erkennen und Beherrschen von Risiken. Darüberhinaus entwickeln sie ein Verständnis für das dahinterstehende Standardisierungs- und Prüfungswesen.					
Inhalte					
<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe: Sicherheit, Verfügbarkeit, Risiken • Verfahren der Fehlererkennung und Beherrschung, Redundanzstrukturen Mathematische und statistische Grundlagen • Wesentliche Normen, wie z.B. IEC61508 (generisch) und ISO26262 (automotive) • Ausgewählte Fallbeispiele vorwiegend aus der Fahrzeugtechnik 					
Lehrformen					
Seminaristischer Unterricht					
Teilnahmevoraussetzungen					
Prüfungsformen					
Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung und Ausarbeitung, Seminarergebnisse (semesterbegleitende Prüfung)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
Master Elektromobilität					
Stellenwert der Note für die Endnote					
4/90					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
Prof. Dr. Weinert					
Sonstige Informationen					

5.4 Wahlfach: Software in Automotive-Anwendungen

Software in Automotive-Anwendungen (ET05-AA)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	120 h	4	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
	Lehrveranstaltungen AA: Software in Automotive-Anwendungen IÜ2S	Kontaktzeit 3 SWS / 54 h	Selbststudium 66 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden vertiefen ihre theoretischen Software-Kenntnisse und sind geschult in der praktischen Anwendung mittels eines Controllerboards. Sie können bspw. statistische Tests durchführen und auswerten.				
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Übersetzungsprozess embedded Compiler • Besonderheiten beim Testen von "embedded Hardware" • "Whitebox" Testtechniken • Codierstil und Codereviews • Statische Test <p>Neben den theoretischen Inhalten werden alle Themengebiete anhand von praktischen Beispielen auf Basis eines Controllerboards (Texas Instrument Launchpad MSP430) vermittelt. Aus diesem Grunde besteht eine Lehrinheit aus mindestens 4 Vorlesungsstunden. Das Controllerboard wird gegen ein Pfand von 10€ für die Dauer der Vorlesung ausgeliehen. Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Programmiersprache C und ein Laptop für die Vorlesung und Übungen (Hier können sich auch 3er Gruppen finden)</p>				
	Lehrformen Vorlesung, Seminaristischer Unterricht in Übungen				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Stellenwert der Note für die Endnote 4/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Ritschel				
	Sonstige Informationen				

5.5 Wahlfach: Automotive-Bussysteme

Automotive Bussysteme (ET05-AB)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	120 h	4	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
	Lehrveranstaltungen AB: Automotive Bussysteme IÜ2S		Kontaktzeit 3 SWS / 54 h	Selbststudium 66 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erweitern ihr Wissen im Bereich der Automotiven Bussysteme. Sie sind vertraut mit der Inbetriebnahme von CAN-Knoten und kennen die charakteristischen Kenngrößen eines CAN-Netzwerkes. Sie sammeln praktische Erfahrungen in der Durchführung und Auswertungen von Messungen.				
	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Bussystemen • Topologien und Charakteristiken von Netzwerken im Automobilbereich 				
	Lehrformen Vorlesung, Seminaristischer Unterricht in Übungen				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Stellenwert der Note für die Endnote 4/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dekan des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik				
	Sonstige Informationen				

5.6 Wahlfach: Mustererkennung

Mustererkennung (ET05-ME)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	120 h	4	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	ME: Mustererkennung IÜ2S	3 SWS / 54 h	66 h	20 Studierende	
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden können am Ende der Veranstaltung Methoden der Mustererkennung benennen. Sie können für eine Aufgabe der Mustererkennung in industriellen Bereichen der Produktion wie auch für darüber hinausführende technische Systeme die erforderlichen Merkmale ableiten sowie einen geeigneten Klassifikator auswählen. Weiterhin sind sie fähig für eine konkrete Aufgabenstellung ausgewählte Merkmale und Klassifikatoren zu beurteilen, inwieweit diese den gegebenen Anforderungen und gesetzten Zielen genügen.				
	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl und Verarbeitung von Sensorsignalen, Extraktion von aussagekräftigen Merkmalen • Festlegung von Merkmalen, Eigenschaften wie Vollständigkeit und Separierbarkeit, Merkmalsreduktion, Merkmalsselektion, Merkmalraum • Vorstellung und Vergleich verschiedener Klassifikationsverfahren, Entscheidungsbaumverfahren, statistischer Klassifikator, künstliche neuronale Netze, Support Vector Machines, Lernalgorithmen, Gütemaß für Klassifikatoren • Anwendung auf konkrete, praxisorientierte Aufgabenstellungen, Fallbeispiele aus den Bereichen Akustik und Bildverarbeitung 				
	Lehrformen				
	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Praxiselementen				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen				
	Teilprüfung in Form einer schriftlichen Ausarbeitung oder einer mündlichen Prüfung				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Stellenwert der Note für die Endnote:				
	4/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
	Prof. Dr. Gerhardt				
	Sonstige Informationen:				

5.7 Wahlfach: Big Data

Big Data (IM07-BD)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	120 h	4	WS	jedes WS	1 Semester
Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	geplante Gruppengröße
DH: Moderne Konzepte der Datenhaltung 2V 2S		4 SWS / 72 h		48 h	25 Studierende
Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen					
<p>Die Studierenden erlernen die Fertigkeiten große und unstrukturierte Datenmengen zu handhaben sowie effizient zu analysieren. Im Fokus der Kompetenzausbildung der Studierenden steht das Wissen für ein sinnvolles Verarbeiten von unstrukturierten Daten, sowie das Verständnis von effizienten Analysemethoden. Zudem werden die Studierenden in die Lage versetzt, die erlernten Methoden in konkreten Anwendungsfällen und für konkrete Zielsetzungen auszuwählen, zu adaptieren und anzuwenden, mit besonderem Blick auf Daten von realen Sensoren, mobilen Geräten und aus <i>open-data</i>-Quellen, und unter Berücksichtigung auch ethischer und legaler Gesichtspunkte.</p>					
Inhalte					
<p>Der inhaltliche Fokus der Vorlesung liegt auf Techniken und Werkzeugen sowie typischen Werkzeugketten, sowie deren Auswahl und Einsatz in konkreten Big-Data-Anwendungsszenarien. Die thematisierten Techniken und Werkzeuge umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verarbeitungstechniken, Infrastrukturen und Ecosysteme für die Analyse großer Datenmengen (inkluse MapReducc-Techniken und Apache Hadoop) • Grundlagen von NOSQL-Datenbanksystemen sowie von modernen Konzpeten zu verteilter Datenhaltung • Explorative und strukturierende Analysemethoden, u.a. Datenvisualisierung und <i>machine learning</i>-basierte Techniken, sowie deren kombinierte Anwendung • Techniken zur Verarbeitung und Fusion von unstrukturierten und potentiell fehlerbehafteten Daten, insbesondere auch Sensordaten, von heterogenem Typus und aus heterogenen Quellen. 					
Lehrformen					
Vorlesung, Gruppenprojektarbeiten und seminaristischer Unterricht					
Teilnahmevoraussetzungen					
Prüfungsformen					
Modulprüfung in Form einer mündlichen Prüfung und Referat mit mündlicher Prüfung					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
nicht vorgesehen					
Stellenwert der Note für die Endnote					
4/ 90					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
Prof. Dr. Blunck					
Sonstige Informationen					

6. Projektarbeit

Projektarbeit und Wahlfach 1 und 2 (ET06-PA)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	240 h	8	WS	jedes WS	1 Semester
	Lehrveranstaltungen PA: Projektarbeit 6S	Kontaktzeit 6 SWS / 108 h	Selbststudium 132 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende	
	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen PA: 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.				
	Inhalte PA: Die Projektarbeit ist eine von den Studierenden zu bearbeitende wissenschaftliche Arbeit von ca. 100 Stunden Umfang. Die vom Hochschullehrer 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.				
	Lehrformen Labor- und Projektarbeit				
	Teilnahmevoraussetzungen				
	Prüfungsformen PA: Modulprüfung in Form eines Kolloquium				
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen				
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Stellenwert der Note für die Endnote 8/90				
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dekan; Lehrende: Alle am Studiengang beteiligten Professoren				
	Sonstige Informationen				

7. Elektrische Hochvolt-Systeme

Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug (ET07-EE/HV/ES)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
7	330 h	11 (4+4+3)	WS	jedes WS	1 Semester
	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	EE: Elektrische Komponenten 2V1Ü HV: Hochvolt-Systeme 2V1Ü ES: Energiespeicher 2V	3 SWS / 54 h 3 SWS / 54 h 2 SWS / 36 h	186 h	20 Studierende	
Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen					
<p><u>EE</u>: Der Anteil elektronischer Komponenten sowie deren Vernetzungsgrad im Automobil steigen stetig und stellen hohe Anforderungen an die Entwickler. Durch die Lehrveranstaltung werden wichtige Elektronikkomponenten im Automobil bekannt und Vernetzungskonzepte moderner Automobile plausibel. Der Entwicklungsprozess für Fahrzeugsteuergeräte kann nach V-Modell angewendet und praktisch durchgeführt werden. EMI-Fragestellungen im Fahrzeugumfeld werden ebenso wie die Anwendung unterschiedlicher Normen verstanden und in den Entwicklungsprozess elektronsicher Komponenten einbezogen werden.</p> <p><u>HV</u>: In Hybrid- und Elektrofahrzeugen sind Komponenten eingebaut, die mit Spannungen weit oberhalb von 60 V Gleich- bzw. 25 V Wechselspannung betrieben werden. Von diesen Systemen, die in der Kraftfahrzeugtechnik als Hochvolt Systeme (HV-Systeme) bezeichnet werden, geht eine Gefährdung für das Leben und die Gesundheit der damit in Berührung kommenden Personen aus. Personen, die an Hybrid- und Elektro-Fahrzeugen arbeiten, müssen deshalb eine entsprechende Qualifikation zur Erkennung und Vermeidung von Gefährdungen besitzen. Im Informationsblatt BGI/GUV-I 8686 der DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung) werden die Mindeststandards der Qualifizierungsmaßnahmen für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen in Entwicklung und Fertigung beschrieben. Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden befähigt, Arbeiten unter Spannung und in der Nähe berührbarer unter Spannung stehender Teile an HV-Systemen durchzuführen.</p> <p><u>ES</u>: Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Energieinhalte der verschiedenen Speichertypen. Sie kennen den Aufbau elektrochemischer Speicher, Ionenspeicher, Supercaps und der Brennstoffzelle sowie die Funktion der verschiedenen Lade- und Batteriemanagementsysteme.</p>					
Inhalte					
<p><u>EE</u>: 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.</p> <p><u>HV</u>: Die Lehrinhalte entsprechen dem Mindeststandard der Richtlinie „Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen“ BGI/GUV-I 8686 der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) und der Berufsgenossenschaften: 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</p>					

	Fahrzeugen, Arbeiten unter Spannung an HV-Systemen <u>ES:</u> Grundlagen Energiespeicher, Elektrochemische Speicher, Ionenspeicher, Supercaps, Brennstoffzelle, Lade und Batteriemanagementsysteme.
	Lehrformen Vorlesung, Übung und Praktikum
	Teilnahmevoraussetzungen
	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Min.)
	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Elektromobilität
	Stellenwert der Note für die Endnote 11/90
	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Pautzke; Lehrende: Prof. Dr. Schugt, Prof. Dr. Pautzke, Prof. Dr. Albers
	Sonstige Informationen

8. Masterabschluss

Masterabschluss (ET08-MA/MK)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
8	900 h	30 (25+5)	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
	Lehrveranstaltungen MA: Masterarbeit MK: Kolloquium	Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 900 h	geplante Gruppengröße 1	
Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen					
<p><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.</p> <p><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.</p>					
Inhalte					
Projektthemen werden jeweils nach Forschungsschwerpunkten der einzelnen Labore vergeben bzw. diese suchen sich die Studierenden im Industriellen Umfeld.					
Lehrformen: einzeln oder in kleinen Gruppen					
Teilnahmevoraussetzungen					
Prüfungsformen Arbeit, Präsentation und mündliche Prüfung					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
Stellenwert der Note für die Endnote: 30/90					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende PA-Vorsitzender, alle Lehrenden					
Sonstige Informationen					