

Technische Universität Dortmund
Fakultät für
Elektrotechnik und Informationstechnik

Modulhandbuch

für den Lehramtsmasterstudiengang für die berufliche Fachrichtung
Elektrotechnik kombiniert mit
einem der hochaffinen Studienfächer
Energietechnik,
Nachrichtentechnik,
Informationstechnik oder
Automatisierungstechnik

für ein Lehramt an Berufskollegs

Inhalt

Versionsinformationen.....	3
Modul: EH2F – Fachdidaktik Elektrotechnik B-I.....	4
Modul: EH2M – Fachdidaktik Elektrotechnik B-II.....	5
Modul: EH2P – Theorie-Praxis Elektrotechnik.....	6
Modul: EH2R – Fachpraxis III.....	8
Modul: EH2U – Vertiefung Elektrotechnik.....	9
Modul 2-5: ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT.....	10
Modul 2-8: INNOVATIVE ISOLIERSYSTEME.....	11
Modul 2-9: ENTWICKLUNGSMETHODEN UND QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEME.....	11
Modul 2-15: SATELLITENKOMMUNIKATIONSTECHNIK.....	12
Modul 2-19: LOCAL NETWORKS - COMMUNICATION AND CONTROL.....	15
Modul 2-23: EMV UND ZUVERLÄSSIGKEIT FÜR AUTOMOTIVE SYSTEMS.....	16
Modul 2-33: SCHNELLSCHALTENDE LEISTUNGSELEKTRONISCHE SYSTEME.....	17
Modul 2-35: AUSGEWÄHLTE KAPITEL DER HOCHSPANNUNGSTECHNIK.....	18
Modul 2-36: AUTOMOTIVE SYSTEMS.....	19
Modul 2-37: SICHERE KOMMUNIKATIONSTECHNIK.....	20
Modul 2-45: QUANTENCOMPUTER.....	21
Modul 2-1: AUSLEGUNG UND BETRIEB ELEKTRISCHER MASCHINEN.....	22
Modul 3-13: SATELLITENNAVIGATION.....	23
Modul 3-16: KOMPONENTEN UND SYSTEME FÜR DIE ELEKTROMOBILITÄT.....	25
Modul 3-29: LEISTUNGSELEKTRONISCHE SCHALTUNGEN.....	26
Modul 3-33: ELEKTRISCHE ANTRIEBSTECHNIK UND AKTORIK.....	27
Modul 3-42: PLANUNG, ANSCHLUSS UND BETRIEB DEZENTRALER ENERGIEWANDLUNGSANLAGEN.....	28
Modul 3-43: AUTOMATED DRIVING.....	30
Modul 4-00: MASTERARBEIT.....	31

Versionsinformationen

V 1.0: Vom Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik am XX.XX.2023 beschlossene Version des Modulhandbuchs.

Modul: EH2F – Fachdidaktik Elektrotechnik B-I					
Studiengänge: Master Berufsbildung Elektrotechnik					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	ECTS	Aufwand	
2x jährlich (über 2 Semester)	2 Semester	1. Semester	8	240 Std.	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/ Lehrveranstaltung	Typ	ECTS	SWS
	1	Technik lernen und lehren EH2F5	S	3	2
	2	Übung zu Technik lernen und lehren EH2F6	Ü	3	2
	3	Digitale Lehr- und Lernkonzepte EH2F7	S	2	2
2	Lehrveranstaltungs-sprache: deutsch				
3	Lehr- und Lerninhalte				
	<p><i>Technik lernen und lehren:</i> Im Seminar werden die gesellschaftliche Bedeutung technischer Inhalte in der schulischen Bildung behandelt. Außerdem werden grundlegende didaktische Begriffe wie Kompetenzen, Fertigkeiten, Lernziele und Constructive Alignment eingeführt. Die Förderung gezielt von Schülerinnen in technischen Fächern wird im Seminar entlang von konkret umsetzbaren Ansätzen ausführlich aufgegriffen, ebenso wie das Universal Design for Learning als Ansatz zur Gestaltung von Unterrichtsszenarien für heterogene Gruppen von Lernenden mit vielfältigen Lernpräferenzen und -bedürfnissen. Schließlich wird auch die Förderung intrinsischer Motivation thematisiert.</p> <p><i>Übung zu Technik lernen und lehren:</i> Die Übung widmet sich dem Ansatz der Maker-Education. Unter Bezugnahme auf ausgewählte Seminarinhalte entwickeln die Studierenden eigene praktische Projekte und setzen diese im Makerspace um.</p> <p><i>Digitale Lehr- und Lernkonzepte:</i> Das Seminar befasst sich zunächst mit grundlegenden mediendidaktischen Ansätzen. Darauf aufbauend werden aktuelle und gängige Lernmanagementsysteme sowie unterschiedliche digitale Techniken zur Gestaltung von asynchroner und synchroner, rein digitaler, hybrider und digital unterstützter Präsenzlehre behandelt. Dabei werden auch innovative Techniken wie VR-Techniken für schulische und außerschulische Lehr-/Lernszenarien oder KI-gestützte Lernunterstützungssysteme berücksichtigt.</p>				
4	Kompetenzen				
	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ konkrete Ansätze zur Förderung von Schülerinnen anzuwenden. ▪ den Ansatz des Constructive Alignments auf die eigene Tätigkeit im Lehramt zu übertragen. ▪ das Konzept des Universal Design for Learning (UDL) zu analysieren. ▪ Gestaltungsansätze aus dem UDL exemplarisch anzuwenden. ▪ Grundlagen der Motivationsförderung und der der Maker-Education zu erläutern. ▪ eigene technische Projekte in einem Makerspace zu entwickeln und umzusetzen. ▪ mediendidaktische Grundlagen zu erläutern. ▪ grundlegende Lernmanagementsysteme und Techniken zur Gestaltung digitaler Lehr- und Lernkonzepte zu analysieren. ▪ digitale Lehr- und Lernkonzepte zu entwickeln. 				
5	Prüfungen: Modulprüfung				
6	Prüfungsformen und -leistungen				
	<p><i>Modulprüfung:</i> EH2F5– Technik lernen und lehren und EH2F6– Übung zu Technik lernen und lehren sowie EH2F7– Digitale Lehr- und Lernkonzepte benotet, mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (180 Minuten) oder schriftliche Ausarbeitung (ca. 15 Seiten), die Prüfungsform wird zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt.</p>				
7	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls				
	Pflichtmodul Master Berufsbildung Elektrotechnik				
9	Modulbeauftragte*r		zuständige Fakultät		
	Leitung IngenieurDidaktik		Fakultät Maschinenbau (7)		

Modul: EH2M – Fachdidaktik Elektrotechnik B-II						
Studiengänge: Master Berufsbildung Elektrotechnik						
Turnus 2x jährlich		Dauer 1 Semester	Studienabschnitt 2. Semester	ECTS 6	Aufwand 180 Std.	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element/ Lehrveranstaltung		Typ	ECTS	SWS
	1	Technikdidaktik der beruflichen Bildung		S	3	1
2	Ganzheitliche Technikdidaktik der beruflichen Bildung		S	3	2	
2	Lehrveranstaltungsprache: deutsch					
3	Lehr- und Lerninhalte					
	<p><i>Technikdidaktik der beruflichen Bildung:</i> Im Seminar werden Planungs-, Ablauf- und Artikulationsschemata von Technikunterricht (Organisation des Unterrichtsablaufes) behandelt.</p> <p><i>Ganzheitliche Technikdidaktik der beruflichen Bildung:</i> Im Seminar werden Entwicklungen in den Bereichen der Technikdidaktik behandelt, u.a. Lernfeldorientierung, ganzheitliche Berufsbildung, Prozess- und kundenorientierte Ausbildung, ganzheitliche Lernplanung und Lernorganisation, ganzheitliche Entwicklungs- und Förderbeurteilung, Ausbildungsmethoden, Methodenkoffer zur Handlungskompetenz.</p>					
4	Kompetenzen					
	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Bedeutung technischer Konzepte und Prinzipien sowie technischer Untersuchungsmethoden für den Unterricht einzuschätzen. ▪ Technikunterricht unter fachdidaktischer und fachwissenschaftlicher Perspektive gendersensibel zu konzipieren, anzuwenden und zu reflektieren. ▪ die Bedeutung des Unterrichtsfachs Technik im Kontext weiterer Schulfächer und die eigene Rolle als Techniklehrer/-in zu reflektieren. ▪ die aktuellen Entwicklungen in der Technikdidaktik selbstorganisiert zu erarbeiten und mit dem erworbenen Wissen professionsbezogen lernen zu können. ▪ zentrale fachdidaktische Fragestellungen, Methoden und Forschungsansätze darzustellen und sie vor dem Hintergrund pädagogischer Problemlagen kritisch zu reflektieren. ▪ fachdidaktische Problemlagen zu erkennen, dazu eigene Fragestellungen zu entwickeln, um wissenschaftliche Methoden für eigene Problemlösungen zu nutzen. ▪ pädagogisch-didaktische Handlungsmöglichkeiten generell und an konkreten Fallbeispielen zu analysieren, diskutieren, bewerten und auf genderkompetentes Handeln zu bewerten. ▪ mit anderen gemeinsam didaktischen Umsetzungen zu entwickeln, erproben und zu beurteilen. ▪ die Relevanz der fachlichen Fragestellungen, Methoden theoretische Ansätze und Forschungsergebnisse und Inhalte in Bezug auf das spätere Berufsfeld einzuschätzen. ▪ sich in neue Entwicklungen der Disziplin in selbstständiger Weise einzuarbeiten. 					
5	Prüfungen: Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen					
	<p><i>Modulprüfung:</i> EH2M5- Technikdidaktik der beruflichen Bildung und EH2M6- Ganzheitliche Technikdidaktik der beruflichen Bildung benotet, mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (50 bis 240 Minuten), die Prüfungsform wird zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt</p>					
7	Teilnahmevoraussetzungen					
	keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls					
	Pflichtmodul Master Berufsbildung Elektrotechnik					
9	Modulbeauftragte*r			zuständige Fakultät		
	Leitung IngenieurDidaktik			Fakultät Maschinenbau (7)		

Modul: EH2P – Theorie-Praxis Elektrotechnik					
Studiengänge: Master Berufsbildung Elektrotechnik					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	ECTS	Aufwand	
2x jährlich (über 2 Semester)	2 Semester	2. und 3. Semester	7	210 Std.	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/ Lehrveranstaltung	Typ	ECTS	SWS
	1	TP-Vorbereitungsseminar	S	3	2
	2	TP-Begleitseminar	S	4	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch				
3	Lehr- und Lerninhalte				
	<p><i>TP-Vorbereitungsseminar:</i> Das Seminar befähigt die Studierenden in Kombination mit dem Begleitseminar zur Planung, Durchführung und Auswertung von fachdidaktischen Unterrichtsprojekten bzw. zur Entwicklung ausbildungsgangsspezifischer Lernsituationen. Es werden – unter Berücksichtigung des Schulstufenbezugs – grundlegende schulisch relevante Themen wie z.B. Lernplanung und Lernorganisation, Unterrichtsformate, Methoden, Medien und Arbeitsmittel behandelt.</p> <p><i>Begleitseminar:</i> Das Seminar bietet den Studierenden Unterstützung bei der Planung, Durchführung und Reflexion ihrer theoriegeleiteten Unterrichtsprojekte, bei der Entwicklung einer forschenden Lernhaltung und der Abfassung ihrer Theorie-Praxis-Berichte. In diesem Seminar wird exemplarisch eines der folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vertiefung der Theorien des Unterrichtens und Lernens – Fachdidaktische Modelle und empirische Merkmale guten Unterrichts ggf. unter Einbeziehung allgemeindidaktischer Modelle ▪ Entwicklung von Unterrichtsprojekten und Vorbereitung von Unterrichtsvorhaben aus fachdidaktischer Perspektive unter besonderer Berücksichtigung von Leistungsbeurteilung, pädagogischer Diagnostik und individueller Förderung <p>Bewusstmachung der eigenen Lernerfahrungen, Stärken und Schwächen, Berufsvisionen durch biografisches Lernen und Entwicklung eines professionellen Selbstkonzepts</p>				
4	Kompetenzen				
	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ wissenschaftliche Inhalte der Fachdidaktik Technik auf Situationen und Prozesse schulischer Praxis zu beziehen. ▪ Unterricht vor dem Hintergrund fachdidaktischer und allgemeindidaktischer Theorien und empirischer Ergebnisse zu planen, durchzuführen und zu reflektieren. ▪ Lernarrangements unter dem besonderen Gesichtspunkt heterogener bzw. inklusiver Voraussetzungen zu konzipieren. ▪ geschlechtergerechte Perspektiven und Darstellungsformen in die Unterrichtsgestaltung, Präsentation und Kommunikation einfließen zu lassen. ▪ Differenzen zwischen wissenschaftlicher Erkenntnis und praktischem Handeln in schulischen unterrichtlichen Situationen aufzuzeigen und zu reflektieren. ▪ für das Studienprojekt ein Untersuchungssetting mit Zeitplan darzulegen. ▪ pädagogische Zielvorstellungen und die Entwicklung eigener Lehrerprofessionalität in ihrer Bedeutung für die Innovation von Schule und Unterricht einzuschätzen. ▪ die Ergebnisse der Unterrichtsprojekte zu analysieren und zu reflektieren. 				
5	Prüfungen: Studienleistung, Modulprüfung				
6	Prüfungsformen und -leistungen				
	<p><i>Studienleistung:</i> EH2P1 – Vorbereitungsseminar unbenotet, Unterrichtsskizze bzw. Lernsituation im Umfang von ca. 10 Seiten</p> <p><i>Modulprüfung:</i> EH2P5– Begleitseminar benotet, wissenschaftliche schriftliche Dokumentation und Reflexion des Studien- bzw. Unterrichtsprojekts (35.000 Zeichen (+/- 10 %))</p>				

7	Teilnahmevoraussetzungen	
	keine	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls	
	Pflichtmodul Master Berufsbildung Elektrotechnik	
9	Modulbeauftragte*r	zuständige Fakultät
	Leitung IngenieurDidaktik	Fakultät Maschinenbau (7)

Modul: EH2R – Fachpraxis III						
Studiengänge: Master Berufsbildung Elektrotechnik						
Turnus 2x jährlich		Dauer 1 Semester	Studienabschnitt 4. Semester	ECTS 6	Aufwand 180 Std.	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element/ Lehrveranstaltung		Typ	ECTS	SWS
	1	Diagnose und individuelle Förderung	EH2R5	S	3	2
	2	Praxisprojekt AF	EH2R6	S	3	1
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehr- und Lerninhalte					
	<p><i>Diagnose und individuelle Förderung:</i> Im Seminar werden fachbezogene Kenntnisse und Fertigkeiten sowie motivationale und sozial-emotionale Lernvoraussetzungen diagnostiziert, Beurteilungsprozesse im fachlichen Unterricht untersucht und Methoden der fachbezogenen Diagnostik angewendet. Weiterhin werden Strategien der individuellen Förderung erörtert.</p> <p><i>Praxisprojekt AF:</i> Im Rahmen Seminars wird das didaktische Prinzip des forschenden Lernens umgesetzt, indem die Studierenden im Umfang begrenzte Forschungsvorhaben von der Entwicklung einer Hypothese, über die Durchführung bis zur Auswertung und Präsentation der Ergebnisse in Kleingruppen durchführen.</p>					
4	Kompetenzen					
	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ individuelle Lernstände und Lernvoraussetzungen im Rahmen fachbezogener schulischer Förderung zu analysieren, indem sie unterrichtsbegleitend erhobene diagnostische Daten unter Einbeziehung der individuellen kontextspezifischen Bedingungen analysieren und reflektieren. ▪ aus einer praktischen, auf Lern- und Entwicklungsförderung im Unterrichtsfach ausgerichteten Problemstellung heraus spezifische diagnostische Fragestellungen zu entwickeln, individuell angepasste informelle diagnostische Verfahren zu erarbeiten, und durchzuführen sowie die erhobenen Ergebnisse zu dokumentieren und zu interpretieren. ▪ unterrichtsbegleitend erhobene diagnostische Befunde pädagogisch förderlich zu beurteilen, Profile individueller Stärken und Schwächen zu erarbeiten, spezifische Förderansätze zur Unterstützung und Optimierung fachlichen Lernens zu entwickeln und die Wirksamkeit der Interventionen durch kontinuierliche unterrichtsbegleitende Diagnostik zu beurteilen. ▪ technische Fragestellungen und Sachverhalte hinsichtlich ihrer didaktischen Relevanz einzuordnen. ▪ das Prinzip des forschenden Lernens als Lehr- und Lernkonzept im technischen Unterricht einzuordnen und auf aktuelle technische Themenbereiche zu übertragen. 					
5	Prüfungen: Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen					
	<p><i>Modulprüfung:</i> EH2R5 – <i>Diagnose und individuelle Förderung</i> und EH2R6 - <i>Praxisprojekt AF</i> benotet, schriftliches Lernportfolio (ca. 20 Seiten) oder E-Portfolio, Format wird zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt</p>					
7	Teilnahmevoraussetzungen					
	keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls					
	Pflichtmodul Master Berufsbildung Elektrotechnik					
9	Modulbeauftragte*r			zuständige Fakultät		
	Leitung IngenieurDidaktik			Fakultät Maschinenbau (7)		

Modul: EH2U – Vertiefung Elektrotechnik					
Studiengänge: Master Berufsbildung Elektrotechnik					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	ECTS	Aufwand	
2x jährlich (über 2 Semester)	2 Semester	2. und 3. Semester	4	270 Std.	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/ Lehrveranstaltung	Typ	ECTS	SWS
	1	Nachhaltige Technikgestaltung EH2U1	S	4	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch				
3	Lehr- und Lerninhalte				
	<i>Nachhaltige Technikgestaltung:</i> Im Seminar wird der Begriff der Nachhaltigkeit eingeführt und der Einfluss von Technik auf eine nachhaltige Entwicklung in verschiedenen Handlungsfeldern wie Produktentwicklung und -herstellung, Energieversorgung oder Abfall- und Kreislaufwirtschaft analysiert und kritisch reflektiert.				
4	Kompetenzen				
	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nachhaltigkeit und Technik miteinander in Beziehung zu setzen und Technologien hinsichtlich ihrer Veränderungspotentiale für eine nachhaltige Entwicklung einzuschätzen. ▪ verschiedene Dimensionen von Nachhaltigkeit als Anforderungen bei der Neu- und Weiterentwicklung technischer Produkte und Prozesse zu definieren und kritisch zu bewerten. 				
5	Prüfungen: Studienleistung und Modulprüfung				
6	Prüfungsformen und -leistungen				
	<i>Modulprüfung:</i> EH2U1- Nachhaltige Technikgestaltung unbenotet, Referat (15 Minuten) mit Ausarbeitung (10 Seiten)				
7	Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls				
	Pflichtmodul Master Berufsbildung Elektrotechnik				
9	Modulbeauftragte*r		zuständige Fakultät		
	Leitung IngenieurDidaktik		Fakultät Maschinenbau (7)		

Modul 2-5: ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT					ETIT-224	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2./3. Semester	5	35 h	115 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Elektrizitätswirtschaft Vorlesung	08 0227	V	2	
	2	Elektrizitätswirtschaft Übung	08 0228	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Organisation des Strommarktes und Regulierungsrahmen 2. Netzentgelte und Übertragungsrechte 3. Modellierung und Simulation von Elektrizitätsmärkten und Netzen 4. Optimierungsverfahren in der Elektrizitätswirtschaft 5. Grenzüberschreitende Handelskapazitäten 6. Netzengpassmanagement und Redispatchoptimierung 7. Portfoliooptimierung und Risikomanagement Investition in Erzeugung und Netzkapazität Literatur D. Kirschen: Fundamentals of Power System Economics, Wiley					
4	Kompetenzen Nach erfolgreicher Absolvierung verfügen die Studierenden über fundierte Kenntnisse bzgl. Marktmechanismen und Managementstrategien in der leitungsgebundenen Energieversorgung. Sie können die technischen Möglichkeiten der Energieversorgung in volkswirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Zusammenhänge stellen und Methoden zur Kostenminimierung im Sinne einer wettbewerblichen Effizienzsteigerung sicher anwenden und weiterentwickeln. Neben der Elektrizitätswirtschaft im Allgemeinen liegt der spezielle Fokus dieser Vorlesung auf der elektrischen Netzwirtschaft.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“. Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, empfohlener Schwerpunkt „Elektrische Energietechnik“, Referenzmodulnummer: MB-375 <u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Energietechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-8: INNOVATIVE ISOLIERSYSTEME					ETIT-227	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium111	
Jährlich zum SS	1 Semester	2./3. Semester	5	35 h	5 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Innovative Isoliersysteme Vorlesung	08 0235	V	2	
	2	Innovative Isoliersysteme Übung	08 0236	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Gasförmige, flüssige und feste Isolationssysteme 2. Mehrstoffdielektrika 3. Elektrische Isolationsauslegung 4. Thermo-mechanische Isolationsauslegung 5. Grenzflächen und Feldsteuerung 6. Praxisbeispiele Literatur Kind, Kärner: Hochspannungsisoliertechnik; Küchler: Hochspannungstechnik					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung verfügen die Studierenden über Kenntnisse der Hochspannungsisolationstechnik und ihrer Herausforderungen mit besonderem Hinblick auf die Belastung der Komponenten. Die verschiedenen Technologien und Anwendungen von Hochspannungsisolationssystemen zur Bereitstellung einer sicheren und wirtschaftlichen Energieversorgung werden erörtert. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden den Studierenden die Funktionalität, das Design und die Belastbarkeit einer innovativen Kerntechnologie im Gebiet der Energieerzeugung und -übertragung erläutert, so dass die Studierenden über die Fähigkeit zur Beurteilung des Designs entsprechender hochfeldbelasteter Komponenten verfügt.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Ausreichende Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik und Hochspannungstechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“. Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, empfohlener Schwerpunkt „Elektrische Energietechnik“, Referenzmodulnummer: MB-326 <u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Energietechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau Lehrbeauftragter Dr.-Ing. Friedhelm Pohlmann		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 2-9: ENTWICKLUNGSMETHODEN UND QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEME					ETIT-228	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2./3. Semester	5	35 h	115 h	

1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS
	1	Entwicklungsmethoden und Qualitätssicherungssysteme Vorlesung	08 0237	V	2
2	Entwicklungsmethoden und Qualitätssicherungssysteme Übung	08 0238	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte 1. Industrielle Qualitätssicherung 2. Management von Produktentwicklungen 3. Design of Experiments DOE 4. Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse FMEA 5. Lebensdauerorientierter Entwurf 6. Messtechnische Erfassung Literatur Hering: Qualitätsmanagement für Ingenieure; Schwab: Managementwissen für Ingenieure				
4	Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung erlernen Methoden, die im Entwicklungsprozess von Produkten frühzeitig zur Sicherung der Qualität des Endproduktes ansetzen, und wie diese anzuwenden sind. Es wird ein Qualitätsbewusstsein vermittelt, das funktionsübergreifend in allen Phasen des Produktlebenszyklus mit aktivem Qualitätsmanagementverhalten verbunden ist. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer verfügen nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung über Kompetenzen zur Erzeugung von Qualität während des Entwicklungsprozesses, die auch Kenntnisse über Führungsstile, Kommunikationsmethoden und Mitarbeitermotivation einschließen. Diese Fähigkeiten helfen den Absolventinnen und Absolventen schlanke Entwicklungs- und Produktionsstrukturen in der Praxis einzuführen und zu kontrollieren.				
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.				
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Ausreichende Kenntnisse in der Energietechnik durch erfolgreiche Teilnahme eines energietechnischen Basismoduls				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Elektrische Energietechnik“, „Informations- und Kommunikationstechnik“, „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“ sowie „Robotik und Automotive“. Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, empfohlener Schwerpunkt „Informationstechnik“ und „Elektrische Energietechnik“, Referenzmodulnummer: MB-327 <u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtungen Automatisierungstechnik, Energietechnik, Informationstechnik und Nachrichtentechnik				
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-15: SATELLITENKOMMUNIKATIONSTECHNIK					ETIT-234
Turnus Jährlich zum SS	Dauer 1 Semester	Studienabschnitt 2./3. Semester	LP 5	Präsenzanteil 35 h	Eigenstudium 115 h
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS

	1	Satellitenkommunikationstechnik Vorlesung	08 0263	V	2
	2	Satellitenkommunikationstechnik Übung	08 0264	Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	<p>Lehrinhalte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung <ol style="list-style-type: none"> a) Technische Systeme im Weltraum b) Geschichte der Satellitentechnik c) Anwendung von Satelliten 2. Kepler-Orbits <ol style="list-style-type: none"> a) Keplersche Gesetze b) Die Erde im Raum c) Satellitenbahnen im Raum d) Terrestrische Perspektive e) Klassifikation von Satellitenbahnen f) Geostationäre Satellitenbahnen 3. Weltraumfunkverbindungen <ol style="list-style-type: none"> a) Grundprinzip b) Signalübertragung c) Rauschen d) Signal-Rauschabstand e) Einfluss der Erdatmosphäre f) Kombinierte Übertragungstrecken 4. Signalübertragung <ol style="list-style-type: none"> a) Basisbandmodell b) Synchrone Signale c) Bandbegrenzung d) Detektion 5. Modulation <ol style="list-style-type: none"> a) Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) b) Binary Offset Carrier Modulation (BOC) c) Lineare Modulation 6. Codierung <ol style="list-style-type: none"> a) Quellcodierung b) Kanalcodierung <p>Literatur Den Studierenden wird ein umfassendes deutschsprachiges Vorlesungsskript zur Verfügung stellt. Ergänzend werden folgende Lehrbücher empfohlen : Maral, Bousquet: Satellite Communications Systems (5th Edition) Proakis, Salehi: Digital Communications (5th Edition)</p>				
4	<p>Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse wesentlicher Aspekte der Satellitenkommunikationstechnik (insb. Astronomie, Hochfrequenztechnik, Nachrichtentechnik). Damit sind sie in der Lage, satellitengestützte Kommunikationssysteme zu analysieren und nach Maßgabe von Anwendungsanforderungen ein geeignetes Satellitenkommunikationssystem in seinen wesentlichen Grundzügen - im Hinblick auf die behandelten Aspekte - zu konzipieren.</p>				

5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.	
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen	
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Hochfrequenztechnik	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“. Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, empfohlener Schwerpunkt „Informationstechnik“, Referenzmodulnummer: MB-307 <u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtungen Informationstechnik und Nachrichtentechnik	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Klaus Meng	Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 2-19: LOCAL NETWORKS - COMMUNICATION AND CONTROL					ETIT-238	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2./3. Semester	5	35 h	115 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Local Networks - Communication and Control Vorlesung	08 0802	V	2	
	2	Local Networks - Communication and Control Übung	08 0803	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Englisch					
3	Lehrinhalte 1. Grundlagen von Netzwerken: Technische Konzepte und Anwendungen 2. Systembeispiele leitungsgebundener Netzwerke: CAN-Bus, Ethernet, USB 3. Systembeispiele drahtloser Netzwerke: WLAN, Bluetooth, Zigbee Literatur Surgeon: Ethernet Rech: Wireless LANs Miller, Bisdikian: Bluetooth Revealed					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, die unterschiedlichen Konzepte für lokale Netzwerke hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit zu bewerten, existierende Standards zu verstehen und Systeme aufzubauen sowie aktuelle Weiterentwicklungen der Technologie zu beurteilen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“ sowie „Robotik und Automotive“. Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, empfohlener Schwerpunkt „Informationstechnik“, Referenzmodulnummer: MB-310 <u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtungen Automatisierungstechnik, Informationstechnik und Nachrichtentechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kays			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-23: EMV UND ZUVERLÄSSIGKEIT FÜR AUTOMOTIVE SYSTEMS					ETIT-242	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2./3. Semester	5	35 h	115 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	EMV und Zuverlässigkeit für Automotive Systems (Vorlesung)	08 0157	V	2	
	2	EMV und Zuverlässigkeit für Automotive Systems (Übung)	08 0158	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte					
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung EMV und Zuverlässigkeit 2. Methoden für zuverlässige Elektroniksysteme 3. Functional Safety in der Fahrzeugtechnik 4. Beispiele und allgemeine Koppelmodelle 5. Geschirmte Leitungen und Transferimpedanz 6. Störungen durch getaktete Leistungselektronik PWM- und Prozessorstörungen 7. Kritische Störseken (Antennen und Sensorik) 8. Spezielle EMV-Mess- und Prüfverfahren für Automotive Systems 9. Mess- und Prüfvorschriften, Normung im Automotive-Bereich 10. Maßnahmen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit und EMV 					
	Literatur					
	H. Ross: Functional Safety for Road Vehicles: New Challenges and Solutions for E-mobility and Automated Driving, Springer Kürner, Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Paul: Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley					
4	Kompetenzen					
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden sensibilisiert für die besondere Bedeutung einer hohen Zuverlässigkeit und einer ausreichenden EMV in modernen Fahrzeugen. Sie kennen die wichtigen Methoden zur Analyse sowie Messung und können diese anwenden. Aufgabenstellungen zur EMV und Zuverlässigkeit können eingeordnet und selbständig mit den vermittelten Methoden gelöst werden.					
5	Prüfungen					
	<i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) *					
	<i>Studienleistungen:</i> keine					
	*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen					
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen					
	Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls					
	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Robotik und Automotive“, „Elektrische Energietechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“. Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, empfohlener Schwerpunkt „Informationstechnik“ und „Elektrische Energietechnik“, Referenzmodulnummer: MB-311 <u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtungen Automatisierungstechnik, Energietechnik, Informationstechnik und Nachrichtentechnik					
9	Modulbeauftragte/r		Zuständige Fakultät			
	Prof. Dr.-Ing. Stephan Frei		Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 2-33: SCHNELLSCHALTENDE LEISTUNGSELEKTRONISCHE SYSTEME					ETIT-286	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2./3. Semester	4	35 h	115 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Schnellschaltende leistungselektronische Systeme Vorlesung	08 0247	V	2	
	2	Schnellschaltende leistungselektronische Systeme Praktikum	08 0248	P	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte					
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundkonzepte und Komponenten der Leistungselektronik 2. Schaltvorgänge und Schaltverluste 3. Schnellschaltende verlustarme Wandler 4. Resonante und weichschaltende Wandler 5. Ansteuerung von Leistungshalbleitern 6. Einfluss des Aufbaus und parasitäre Effekte 7. Ausgewählte Topologien und Realisierungsaspekte 					
	Literatur					
	Maksimovic, Erickson: Power Electronics Dokić, Blanuša: Power Electronics Zach: Leistungselektronik					
4	Kompetenzen					
	In den letzten Jahren wurden leistungselektronische Systeme deutlich effizienter und gleichzeitig kompakter, da mit modernen Komponenten sehr hohe Taktraten erreichbar sind. In diesem Modul werden die Studierenden mit modernen schnellschaltenden leistungselektronischen Systemen vertraut gemacht. Sie kennen die fundamentalen Konzepte und die Topologien hocheffizienter Systeme und erlernen die Ursachen von Schaltverlusten und Methoden zu deren Reduktion. Die besonderen Anforderungen beim Aufbau sehr schneller Systeme sind ihnen ebenfalls geläufig. Schlussendlich sind sie in der Lage, kompakte und energiesparende Systeme zu realisieren.					
5	Prüfungen					
	<i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) *					
	<i>Studienleistungen:</i> keine					
	*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und –leistungen					
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen					
	Empfohlene Kenntnisse: Grundkenntnisse der Leistungselektronik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls					
	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“ Schwerpunkte „Elektrische Energietechnik“, „Robotik und Automotive“ und „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“.					
	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, empfohlener Schwerpunkt „Elektrische Energietechnik“, Referenzmodulnummer: MB-329					
	<u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtungen Automatisierungstechnik, Energietechnik und Informationstechnik					
9	Modulbeauftragte/r		Zuständige Fakultät			
	Prof. Dr.-Ing. Martin Pfost		Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik (8)			

Modul 2-35: AUSGEWÄHLTE KAPITEL DER HOCHSPANNUNGSTECHNIK					ETIT-288	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2./3. Semester	5	35 h	115 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Ausgewählte Kapitel der Hochspannungstechnik Vorlesung	08 0203	V	2	
	2	Ausgewählte Kapitel der Hochspannungstechnik Übung	08 0204	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Anforderungen an Betriebsmittel der Hochspannungstechnik 2. Technologie, Aufbau und Auslegung 3. Isoliersysteme für DC 4. Diagnoseverfahren und Technologietrends 5. Beispiele und Anwendungen aus der Praxis Literatur Kuffel: High Voltage Engineering Fundamentals, Küchler: Hochspannungstechnik					
4	Kompetenzen Die Studierenden erlangen detaillierte Kenntnisse über ausgewählte Betriebsmittel der Energieübertragungssysteme. Sie sind mit dem konstruktiven Aufbau und der elektrischen Auslegung vertraut und kennen die technologischen Randbedingungen, die an hochspannungstechnische Geräte gestellt werden. Die Teilnehmer erlernen Verfahren und Methoden der mess- und prüftechnischen Qualitätssicherung und der Diagnostik an Hochspannungsgeräten. Beispiele und Anwendungen vertiefen das Gelernte und stellen den Bezug zur betrieblichen Praxis her.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Ausreichende Kenntnisse in der Energietechnik, wie sie z.B. durch Teilnahme am Basismodul „FELD- UND NETZWERKBASIERTE MODELLIERUNG“ erworben werden können.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Elektrische Energietechnik“. Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, empfohlener Schwerpunkt „Elektrische Energietechnik“, Referenzmodulnummer: MB-330 <u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Energietechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 2-36: AUTOMOTIVE SYSTEMS					ETIT-291	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2./3. Semester	5	35 h	115 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Automotive Systems Vorlesung	08 0008	V	2	
	2	Automotive Systems Übung	08 0009	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte					
	1. Fahrdynamik (Reifen, Längs-, Querdynamik von Fahrzeugen) 2. Aktoren des mechatronischen Kraftfahrzeugs (Lenk-, Bremssysteme, Antriebsstrang) 3. (Kinematische) Fahrzeugmodelle 4. Sensoren für fahrzeuginterne Größen (Beschleunigung, Gierrate, Lenkwinkel, Lenkmoment, Raddrehzahl, Sensordatenverarbeitung) 5. Fahrstabilisierungssysteme (Brems-, Antriebsschlupfregelsysteme) 6. Moderne Lichtsysteme und Lichttechnik					
	Literatur					
	Mitschke, M., H. Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge (Springer) Isermann, R. (Hg.): Fahrdynamik-Regelung (Springer-Vieweg) Rajamani, R.: Vehicle Dynamics and Control (Springer) Kiencke, U., Nielsen, L.: Automotive Control Systems (Springer)					
4	Kompetenzen					
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden tiefere Kenntnisse im Bereich der Fahrdynamikregelung (Physik, Sensoren zur Erfassung der fahrdynamischen Größen des Ego-Fahrzeugs, Aktoren, Modellbildung, Simulation, Regelung, Optimierung). Die Studierenden können Aufgabenstellungen zur Fahrdynamikregelung einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählten Methoden lösen.					
5	Prüfungen					
	<i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen					
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen					
	Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Mechatronik und Mechanik.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls					
	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Robotik und Automotive“. Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, empfohlener Schwerpunkt „Informationstechnik“ und „Elektrische Energietechnik“, Referenzmodulnummer: MB-379 <u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Automatisierungstechnik					
9	Modulbeauftragte/r		Zuständige Fakultät			
	Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Dr. h.c. Torsten Bertram		Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 2-37: SICHERE KOMMUNIKATIONSTECHNIK					ETIT-294	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2./3. Semester	5	35 h	115 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Sichere Kommunikationstechnik Vorlesung	08 0090	V	2	
	2	Sichere Kommunikationstechnik Übung	08 0091	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Einleitung: Schutzziele 2. Kryptologie: Symmetrische Verfahren 3. Kryptologie: Unsymmetrische Verfahren 4. Hashfunktionen 5. Sicherheitskonzepte und Protokolle 6. Sicherheit in drahtlosen Netzwerken Literatur Paar, Pelzl: Understanding Cryptography Eckert: IT-Sicherheit Sorge: Sicherheit in Kommunikationsnetzen Esslinger et al.: Das Cryptool-Buch: Kryptographie lernen und anwenden mit Cryptool und SageMath					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, die Problematik sicherer und zuverlässiger Kommunikationssysteme zu erkennen, Lösungsansätze zu verstehen und weiter zu entwickeln sowie relevante Standards nachvollziehen zu können.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 30 Minuten) oder Klausur (max. 90 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“. Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, empfohlener Schwerpunkt „Informationstechnik“, Referenzmodulnummer: MB-XXX <u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Informationstechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kays		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 2-45: QUANTENCOMPUTER					ETIT-500	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SoSe	1 Semester	2./3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Quantencomputer Vorlesung	08 0110	V	2	
	2	Quantencomputer Übung	08 0111 A	Ü	1	
	3	Quantencomputer Praktikum	08 0111 B	P	1	
2	Lehrveranstaltungssprache: Deutsch					
3	Lehrinhalte					
	<ol style="list-style-type: none"> Einführung in die mathematischen und physikalischen Grundlagen (komplexe Zahlen, Unitäre Matrizen, Tensor-Produkt; Superposition, Verschränkung, No-cloning theorem; Entropie in der Informationstheorie, Reversible Computing) Quantenbits und Quantenregister Algorithmen und Quanten-Gatter (Hadamard-Matrix, Problem von Deutsch; Controlled-NOT, Toffoli-Gatter, Addierer-Schaltungen, Grover-Iteration) Quantenfehlerkorrektur (Flip-Bit und Sign-Flip, Shor-Code) Quantenteleportation und Quantenverschlüsselung Aktuelle Forschung und Ansätze technischer Realisierung (Ionenfallen, Laserkühlung, Optische und Hyperfeinstruktur-Qbits; Quantenpunkte, Coulomb-Blockade; Supraleitende Systeme, BCS-Theorie, DC/RF-SQUIDS) 					
	Literatur					
	Matthias Homeister - Quantum Computing verstehen, Vieweg Verlag, 2. Auflage 2008					
	Gilvert Brands - Einführung in die Quanteninformatik, Springer Verlag, 1. Auflage 2011					
	Jack Hidary - Quantum Computing: An applied approach, Springer Verlag, 1. Auflage, 2019					
4	Kompetenzen					
	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden Grundzüge moderner Quantencomputer aus ingenieurtechnischer Sicht. Sie erlangen Kenntnisse über die mathematischen und physikalischen Grundlagen von Quantencomputern und den zugehörigen Algorithmen sowie aktuelle Forschung zur technischen Realisierung von Quantencomputern. Diese theoretischen Kenntnisse werden im Praktikum mit Hilfe der Programmiersprache Q# um praktische Kenntnisse im Hinblick auf die Funktionsweise von Quantencomputern erweitert.					
5	Prüfungen					
	<i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) *					
	<i>Studienleistungen:</i>					
	<ul style="list-style-type: none"> regelmäßige aktive Teilnahme am Praktikum (Element 3) 					
	*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und –leistungen					
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen					
	Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls					
	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informationstechnik und Kommunikationstechnik“ und „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“.					
	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Automation and Robotics“.					
	<u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Informationstechnik					
9	Modulbeauftragte/r			Zuständige Fakultät		
	Prof. Dr.-Ing. Stefan Tappertzhofen			Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-1: AUSLEGUNG UND BETRIEB ELEKTRISCHER MASCHINEN					ETIT-220	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	2./3. Semester	5	35 h	115 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Auslegung und Betrieb elektrischer Maschinen Vorlesung	08 0117	V	2	
	2	Auslegung und Betrieb elektrischer Maschinen Übung	08 0118	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Magnetische Felder in elektrischen Maschinen 2. Auslegung von Drehstromwicklungen 3. Modellierung elektrischer Maschinen in Abhängigkeit der Konstruktionsparameter 4. Werkstoffe im Elektromaschinenbau 5. Grobauslegung von Asynchronmaschinen und Synchronmaschinen Literatur Müller, Ponick, Vogt: Berechnung elektrischer Maschinen					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit entsprechenden Hilfsmitteln Asynchronmaschinen und Synchronmaschinen auszulegen, zu bewerten und zu modifizieren. Sie verstehen, wozu und wie magnetische Felder innerhalb einer Maschine entstehen und sind in der Lage, diese zu berechnen. Sie können unterschiedliche Maschinentypen und ihren Anwendungsbereich einordnen. Dazu kennen sie verschiedene Werkstoffe und ihre Einsatzbereiche im Elektromaschinenbau.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> keine Die Prüfung kann gemeinsam mit dem Modul ETIT-283 (Elektrische Antriebstechnik und Aktorik) abgelegt werden. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Ausreichende Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik, Theoretischer Elektrotechnik, Elektrische Maschinen und Antriebe					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“. Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, empfohlener Schwerpunkt „Elektrische Energietechnik“, Referenzmodulnummer: MB-323 <u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Energietechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Martin Pfost		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 3-13: SATELLITENNAVIGATION					ETIT-262	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	2./3. Semester	5	35 h	115 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Satellitennavigation Vorlesung	08 0181	V	2	
	2	Satellitennavigation Übung	08 0182	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache: Deutsch					
3	Lehrinhalte					
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen (Ortsbestimmung und Navigation; Historische Entwicklung der Satellitennavigation; Funktionsprinzip eines GNSS; Zivile Anwendungen eines GNSS) 2. Bezugssysteme (Relativität von Raum und Zeit; Baryzentrisches System; Die Erdachse im Raum; ECI-System; Polbewegung; ECEF-System; Geoid; Geodätisches System; Transformationen; Objektbezogene Systeme; Zeitsysteme) 3. Orbits (Gestörte Keplersche Bahnen; Walker Konstellation; Dilution of Precision; Orbit Tracking; Almanach und Ephemeriden) 4. Links (Grundlagen; Atmosphärische Effekte; Relativistische Effekte; Einfluss der Empfangsantenne; Mehrwegeausbreitung) 5. Signale und Empfänger (Modulationstechniken; Kalman-Filter; Navigationsempfänger; Gezielte Störungen) 6. Positionsbestimmung (Point Positioning; Relative Positioning) 7. Systeme (GPS, GLONASS; GALILEO; BEIDOU; COSPAS-SARSAT; QZSS; Differential GNSS; Augmented GNSS; Assisted GNSS) 					
	Literatur: Den Studierenden wird ein umfassendes deutschsprachiges Vorlesungsskript zur Verf. gestellt. Ergänzend werden folg. Lehrbücher empf.: Hofmann-Wellenhoff, Lichtenegger, Wasle: GNSS					
4	Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein vertieftes Verständnis der für GNSS verwendeten Satellitenbahnen und können die Satellitenbewegung einschließlich der relativistischen Effekte mit hoher Genauigkeit beschreiben. Sie können mit den für die Satellitengeodäsie notwendigen Bezugssystemen umgehen. Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls über vertiefte Kenntnisse der Übertragung von Navigationssignalen zwischen Satellit und terrestrischem Endgerät. Sie verstehen die Eigenschaften der Navigationssignale und die Funktionsweise von Navigationsempfängern. Die Studierenden gewinnen dazu einen Überblick über real existierende Systeme für die Satellitennavigation und deren wichtigste Anwendungen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Satellitenkommunikationstechnik					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“. Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, empfohlener Schwerpunkt „Informationstechnik“, Referenzmodulnummer: MB-316</p> <p><u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtungen Informationstechnik und Nachrichtentechnik.</p>
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Klaus Meng	Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 3-16: KOMPONENTEN UND SYSTEME FÜR DIE ELEKTROMOBILITÄT					ETIT-265	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	2./3. Semester	5	35 h	115 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Komponenten und Systeme für die Elektromobilität Vorlesung	08 0723	V	2	
	2	Komponenten und Systeme für die Elektromobilität Übung	08 0724	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte					
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Übersicht Elektromobilität und Fahrzeugelektronik 2. Grundlagen zur leitungsgeführten Datenübertragung in Fahrzeugen 3. Spezielle Fahrzeug-Bussysteme 4. Energieübertragung in Elektrofahrzeugen 5. Leistungselektronik (Grundlagen, DC/DC-Wandler, Inverter) 6. Antriebstechnik für Elektro- und Hybridfahrzeuge 7. Batterietechnologien und Batteriemangement 8. Ladetechnik für Elektrofahrzeuge 9. Der Fahrzeugentwicklungsprozess, Erprobungs- und Diagnoseaspekte 					
	Literatur					
	K. Reif: Bosch Autoelektrik und Autoelektronik, Vieweg+Teubner R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer Vieweg					
4	Kompetenzen					
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden tiefer gehende Kenntnisse zu typischen Elektronikkomponenten, den Energie- und den Datennetzen für Elektrofahrzeuge. Sie können diese Netze für ein spezifisches Fahrzeug sinnvoll auswählen und parametrieren. Zu Antriebssystemen sind alle wichtigen Komponenten bekannt und können in beliebige Fahrzeugklassen integriert werden. Die tiefere gehenden Kenntnisse zu Batterietechnologien erlauben auch Entwicklungen für die Energie- oder Informationstechnik.					
5	Prüfungen					
	<i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) *					
	<i>Studienleistungen:</i> keine					
	*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen					
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen					
	Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls					
	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Robotik und Automotive“ und „Elektrische Energietechnik“. Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, empfohlener Schwerpunkt „Informationstechnik“ und „Elektrische Energietechnik“, Referenzmodulnummer: MB-316					
	<u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtungen Automatisierungstechnik, Energietechnik und Informationstechnik					
9	Modulbeauftragte/r		Zuständige Fakultät			
	Prof. Dr.-Ing. Stephan Frei		Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 3-29: LEISTUNGSELEKTRONISCHE SCHALTUNGEN					ETIT-278	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	2./3. Semester	5	35 h	115 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Leistungselektronische Schaltungen Vorlesung	08 0267	V	2	
	2	Leistungselektronische Schaltungen Praktikum	08 0268	P	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Gleichspannungswandler 2. selbstgeführte Umrichter 3. Grundlagen weichschaltender und resonanter Systeme 4. Modulations- und Regelungsverfahren 5. Typische Anwendungen und vertiefende Aspekte Literatur Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics; Michel: Leistungselektronik, 4. Auflage					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten Schaltungstopologien selbstgeführter Gleichspannungswandler und Umrichter wie auch ihre Ansteuerung und Regelung. Sie sind außerdem mit den Grundzügen weichen Schaltens und resonanter Systeme vertraut. Die Studierenden können unter Zuhilfenahme professioneller Simulationswerkzeuge leistungselektronische Systeme analysieren.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Versuchen (Einreichung von Simulationen) Die Studienleistung ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik und der Leistungselektronik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“ <u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Energietechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Martin Pfost			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-33: ELEKTRISCHE ANTRIEBSTECHNIK UND AKTORIK					ETIT-283	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	2./3. Semester	5	35 h	115 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Elektrische Antriebstechnik und Aktorik Vorlesung	08 0132	V	2	
	2	Elektrische Antriebstechnik und Aktorik Übung	08 0133	Ü	1	
	3	Elektrische Antriebstechnik und Aktorik Praktikum	08 0134	P		
2	Lehrveranstaltungsprache Deutsch					
3	Lehrinhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbau typischer Antriebsanordnungen 2. Weiterführende Grundlagen und Modellierung elektrischer Maschinen 3. Ansteuerung und drehzahlvariabler Betrieb 4. Verfahren zur Regelung und zur Lageerkennung Literatur Schröder, Dierk, Elektrische Antriebe – Grundlagen, Springer Verlag, Berlin; Schröder, Dierk, Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen, Springer Verlag, Berlin					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss kennen die Studierenden die wesentlichen Eigenschaften der heute in der Antriebstechnik verwendeten elektrischen Maschinen und deren Einsatzbereiche in Endverbraucheranwendungen und in der Industrie. Sie sind in der Lage, Antriebssysteme bestehend aus Antrieb, Welle und Umrichter mathematisch zu beschreiben und zu regeln. Sie wenden kompetent wichtige Verfahren zum Anlauf und zur Drehzahlverstellung an und kennen experimentelle Bestimmungen der Maschinenparameter.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> Erfolgreiches Absolvieren des Praktikumsversuchs in Element 3. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben. Die Prüfung kann gemeinsam mit dem Modul ETIT-220 (Auslegung und Betrieb elektrischer Maschinen) abgelegt werden. Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der elektrischen Maschinen					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Elektrische Energietechnik“ sowie „Robotik und Automotive“. Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, empfohlener Schwerpunkt „Elektrische Energietechnik“, Referenzmodulnummer: MB-336 <u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtungen Automatisierungstechnik, Energietechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Martin Pfost		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 3-42: PLANUNG, ANSCHLUSS UND BETRIEB DEZENTRALER ENERGIEWANDLUNGSANLAGEN					ETIT-503	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	2./3. Semester	5	35 h	115 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Planung, Anschluss und Betrieb dezentraler Energiewandlungsanlagen Vorlesung	08 XXXX	V	2	
	2	Planung, Anschluss und Betrieb dezentraler Energiewandlungsanlagen Übung	08 XXXX	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	<p>Lehrinhalte</p> <p>Die elektrischen Energiesysteme befinden sich in einem massiven Wandel hin zu CO₂-neutralen Technologien zur Elektrizitätserzeugung. Die zentralen Großkraftwerke werden zunehmend durch dezentrale Energiewandlungsanlagen substituiert. Hierdurch ergeben sich neue Anforderungen an den Betrieb dezentral versorgter elektrischer Energiesysteme und -netze. Innerhalb dieser Vorlesung werden verschiedene Technologien zur Energiewandlung eingeführt. Insbesondere werden die Anforderungen an die Systemintegration, die Auslegung, den Netzanschluss und den Betrieb näher betrachtet. Die Vorlesung ist dabei in folgende Themenfelder strukturiert:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Umsetzung einer dezentral gestalteten Energieversorgung 2. Technologien der dezentralen Energiewandlung und Speicherung 3. Netzanschlussrichtlinien und Schutz von dezentralen Energiewandlungsanlagen in der Nieder- und Mittelspannung 4. Netzeinflüsse und Regelstrategien umrichterbasierter Energiewandlung 5. Auslegung und Bewertung der Wirtschaftlichkeit dezentraler Energiewandlungsanlagen <p>Literatur Renewable energy conversion systems – 1st Edition, Muhammad Kamran & Muhammad Fazal, ISBN: 9780128235980</p>					
4	<p>Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden den Ablauf und die Auswirkungen des Wandels von einer zentralen hin zu einer dezentralen Energieversorgung. Sie können die damit verbundenen Auswirkungen einordnen und kennen eine Auswahl von (technischen Regelungs-)Maßnahmen, um die Integrationsfähigkeit von dezentralen Energiewandlungsanlagen in die elektrischen Verteilnetze zu erhöhen. Darüber hinaus sind sie mit den unterschiedlichen Anlagentechnologien zur dezentralen und regenerativen elektrischen Energiewandlung vertraut. Sie kennen die verschiedenen Anschlussmöglichkeiten und deren Schutzkonzepte entsprechend der gängigen Anwendungsregeln. Sie können dezentrale Energiewandlungsanlagen unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen und technischen Randbedingungen sicher planen und betreiben.</p>					
5	<p>Prüfungen</p> <p><i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 30 Minuten) oder Klausur (max. 90 Minuten) *</p> <p><i>Studienleistungen:</i> keine</p> <p>*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.</p>					
6	<p>Prüfungsformen und –leistungen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen</p>					
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik und der elektrischen Energiesysteme</p>					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“, Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Wirtschaftsingenieurwesen“, Vertiefung „Management elektrischer Systeme“ <u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Energietechnik.	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz	Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 3-43: AUTOMATED DRIVING					ETIT-504	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	2./3. Semester	5	35 h	115 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	SWS	
	1	Automated Driving Vorlesung	08 0215	V	2	
	2	Automated Driving Übung	08 0216	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Englisch					
3	Lehrinhalte					
	1. Umfeldfassende Sensoren (Kamera, Radar, Lidar, Ultraschall, Sensordatenfusion)					
	2. Teil-/ hoch-/ vollautomatisiertes Fahren:					
	<ul style="list-style-type: none"> • Situationsanalyse und interaktionsbewusste Trajektorienprädiktion • Trajektorienplanung und gekoppelte Prädiktion und Planung • Regelungskonzepte zum Folgen der geplanten Trajektorie 					
	3. Machine Learning für das Automatisierte Fahren					
	4. Driver Monitoring und Übergabemodelle					
	5. Lichttechnik im Kontext automatisiertes Fahren					
	Literatur					
	Ludloff, A. (Hg.): Praxiswissen Radar und Radarsignalverarbeitung (Vieweg+Teubner)					
	Forsyth, D., J. Ponce (Hg): Computer vision: a modern approach (Prentice Hall)					
	Goodfellow, I., Y. Bengio, A. Courville (Hg.): Deep learning (MIT press)					
	Wördenweber, B.: Automotive Lighting and Human Vision (Springer)					
4	Kompetenzen					
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, besitzen die Studierenden tiefergehende Kenntnisse im Bereich des automatisierten Fahrens. Die Studierenden können Aufgabenstellungen zur Umfeldwahrnehmung und zum teil-/ hoch-/ vollautomatisierten Fahren einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählten Methoden lösen.					
5	Prüfungen					
	<i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) *					
	<i>Studienleistungen:</i> keine					
	*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen					
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen					
	Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Mechatronik, Mechanik, Vorlesung: Automotive Systems I.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls					
	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Robotik und Automotive“					
	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, empfohlene Schwerpunkte „Informationstechnik“ und „Elektrische Energietechnik“, Referenzmodulnummer: MB-					
	<u>Wahlpflichtmodul Vertiefung</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Automatisierungstechnik					
9	Modulbeauftragte/r			Zuständige Fakultät		
	Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Dr. h.c. Torsten Bertram			Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 4-00: MASTERARBEIT					ETIT-350	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	1 Semester	4. Semester	20	-	600 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Masterarbeit			P	-
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch oder Englisch					
3	Lehrinhalte <ul style="list-style-type: none"> - Einarbeitung in das wissenschaftliche Problem der Aufgabenstellung unter Verwendung von Vorgaben - Analyse der relevanten wissenschaftlichen Vorarbeiten - Erarbeitung von Lösungsansätzen - Verifikation und Bewertung der Lösungsansätze - Auswahl und Realisierung des besten Ansatzes - Wissenschaftliche Beschreibung der Methodik und der Lösung in Schriftform - Mündliche Präsentation der Ergebnisse (Vortrag ca. 30 min.) 					
4	Kompetenzen Die oder der Studierende ist in der Lage ein eng umrissenes technisch-wissenschaftliches Problem aus ihrem oder seinem Fachgebiet selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie oder er kann für das Problem relevante Vorarbeiten aus der Fachliteratur bewerten, neue Lösungsansätze entwickeln, diese bewerten und schließlich eine Lösung implementieren. Weiterhin ist sie oder er in der Lage die Ergebnisse schriftlich strukturiert so darzulegen, dass die relevanten Aspekte der Lösung verstanden werden sowie diese mündlich zu präsentieren.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und –leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete Masterarbeit (Umfang max. 60 Seiten) und Präsentation der Masterarbeit					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Gute wissenschaftliche Kenntnisse im jeweiligen Gebiet der Masterarbeit Erforderliche Voraussetzungen: Erwerb von 12 Leistungspunkten im Lehramtsmasterstudiengang Elektrotechnik. Nachweis einer fachpraktischen Tätigkeit von mind. 6 Monaten (26 Wochen).					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls <u>Pflichtmodul</u> im Masterstudiengang „Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK“					
9	Modulbeauftragte/r Dekan der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		