

Technische Universität Dortmund
Fakultät für
Elektrotechnik und Informationstechnik

Modulhandbuch

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

für ein Lehramt an Berufskollegs

Fachanteil Elektrotechnik

Entwurf

Aktualisierte Version vom XX.XX.2016
gemäß Beschluss des Fakultätsrates

Inhalt

Versionsinformationen	3
Wahlpflichtpraktikum 3: ROBOTIK	4
Wahlpflichtpraktikum 4: ENERGIETECHNIK	5
Wahlpflichtpraktikum 7: C++ PRAKTIKUM ZU DATENSTRUKTUREN UND ALGORITHMEN.....	6
Wahlpflichtpraktikum 8: GRUNDLAGEN DER SIMULATION VON KOMMUNIKATIONSSYSTEMEN.....	7
Wahlpflichtpraktikum 5: SCHÜLERLABOR.....	8
Wahlpflichtvorlesung 2-1: AUSLEGUNG UND BETRIEB ELEKTRISCHER MASCHINEN.....	9
Wahlpflichtvorlesung 2-5: ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT	10
Wahlpflichtvorlesung 2-6: TECHNISCHES ENERGIE- UND GEBÄUDEMANAGEMENT	11
Wahlpflichtvorlesung 2-11: MOBILFUNKNETZE I: ZELLULARE NETZE.....	12
Wahlpflichtvorlesung 2-14: 3D COMPUTER VISION	13
Wahlpflichtvorlesung 2-15: SATELLITENKOMMUNIKATIONSTECHNIK.....	14
Wahlpflichtvorlesung 2-17: HOCHFREQUENZELEKTRONIK.....	16
Wahlpflichtvorlesung 2-23: EMV IM KRAFTFAHRZEUG.....	17
Wahlpflichtvorlesung 2-24: MEHRGRÖßENSYSTEME UND OPTIMALE REGELUNG	18
Wahlpflichtvorlesung 2-25: MODELLIERUNG UND REGELUNG VON ROBOTERN.....	19
Wahlpflichtvorlesung 3-1: AUSGLEICHSVORGÄNGE IN ELEKTRISCHEN ANTRIEBEN.....	20
Wahlpflichtvorlesung 3-2: AUFBAU UND NETZBETRIEB VON WINDKRAFTANLAGEN	21
Wahlpflichtvorlesung 3-6: ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN	22
Wahlpflichtvorlesung 3-7: ENERGIEEFFIZIENZ UND POWER QUALITY	23
Wahlpflichtvorlesung 3-11: HOCHFREQUENZSYSTEME	24
Wahlpflichtvorlesung 3-13: SATELLITENNAVIGATION.....	25
Wahlpflichtvorlesung 3-14: MOBILFUNKNETZE II: FORTGESCHRITTENE NETZKONZEPTE	27
Wahlpflichtvorlesung 3-16: KFZ-BORDNETZE	28
Wahlpflichtvorlesung 3-22: NICHTLINEARE SYSTEME UND ADAPTIVE REGELUNG	29
Modul 4-00: MASTERARBEIT	30

Versionsinformationen

V 1.0: Vom Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik am 11.10.2010 beschlossene Version des Modulhandbuchs.

Änderungen der Version vom 30.11.2012 gegenüber der Basisversion vom 11.10.2010:

- Die Module Fachdidaktik Elektrotechnik I, Elektrotechnik II, Theorie-Praxis-Modul Elektrotechnik sowie Theorie-Praxis-Modul kleine berufliche Fachrichtung wurden ausführlich hinsichtlich Zielgruppe und Inhalt überarbeitet.
- Das Modul ETIT-231 – Digitale Quellencodierung – entfällt.
- Das Wahlpflichtangebot im Bereich der Vorlesungen wird um folgende Veranstaltungen ergänzt: Modul ETIT-220, ETIT-221, ETIT-222, ETIT-223, ETIT-225, ETIT-233, ETIT-234, ETIT-238, ETIT-239, ETIT-240, 241, 242, 247.

Änderungen der Version vom 30.09.2015 gegenüber der aktualisierten Version vom 30.11.2012:

- Das Modulhandbuch wurde in zwei Teile getrennt:
Teil 1 – Didaktik: Für die Aktualisierung der Angaben liegen ist die Fakultät Maschinenbau verantwortlich. Es betrifft die Module Fachdidaktik I, Fachdidaktik II, Theorie-Praxis-Modul Elektrotechnik sowie Theorie-Praxis-Modul kleine berufliche Fachrichtung.
Teil 2 – Fachanteil Elektrotechnik: Für die Aktualisierung der Angaben liegen ist die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik verantwortlich.
- Das Wahlpflichtangebot wird um folgende Veranstaltungen ergänzt: ETIT-236, ETIT-243, ETIT-250, ETIT-251, ETIT-255, ETIT-256, ETIT-260, ETIT-262, ETIT-263, ETIT-265, ETIT-271
- Die Module ETIT-212, ETIT-213, ETIT-214, ETIT-216, ETIT-221, ETIT-223, ETIT-238, ETIT-239, ETIT-240, ETIT-241, ETIT-247. entfallen.

Änderungen der Version vom XX.XX.2016 gegenüber der aktualisierten Version vom 30.09.2015:

- Einfügen der durch Neuerungen im LABG, der LZV sowie dem HG NRW notwendigen Aktualisierungen.
- Die Modulbeschreibung für eine Masterarbeit im Fach Elektrotechnik Lehramt BK wird aufgenommen.
- Modul ETIT-222 wird ersatzlos gestrichen.
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

Wahlpflichtpraktikum 3: ROBOTIK					ETIT-102	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	2 Wochen (Block)	1./2. Semester	3	48 h	42 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	LP	Zeit- stunden
	1	Praktikumsversuche		P	3	90
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Basiskompetenz: Mindstorm-Roboter, Sensoren, Aktoren, NXT, Steuerung, Programmierung, BrickOS, C Robot 2. Roboterversuch LineFollower: Lichtsensoren, Reglerentwurf 3. Roboterversuch PathFinder: verhaltensbasierte Robotik, reaktive Verhalten, Verhaltenskoordination 4. Roboterversuch Odometrie: Wegaufnehmer, Dead Reckoning, bidirektionales, quadratisches Wegexperiment 5. Roboterwettbewerb, z.B. RoboGolf: Mechanische Konstruktion, Sensorik, Steuerung, Regelung, Spielstrategie Literatur Siegwart, Nourbakhsh: Autonomous Mobile Robots					
4	Kompetenzen Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums beherrschen die Studierenden die wesentlichen praktischen Grundlagen und Methoden zum Entwurf von Robotersystemen. Sie können Aufgabenstellungen in der mobilen Robotik einordnen und selbstständig lösen, sie besitzen durch die praktische Anwendung vertiefte Kenntnisse in der Kybernetik, Robotik und Mechatronik.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen <i>Modulprüfung:</i> unbenotete erfolgreiche Bearbeitung von Praktikumsaufgaben Es sind mindestens vier der fünf Praktikumsversuche erfolgreich zu bearbeiten. Für jeden Versuch ist ein Protokoll anzufertigen. <i>Studienleistungen:</i> keine					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse Grundlagen der Elektrotechnik, Einführung in die Programmierung, Steuerungs- und Regelungstechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“, Wahlpflichtmodul im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Automatisierungstechnik					
9	Modulbeauftragte/r Dr.-Ing. Daniel Schauten		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Wahlpflichtpraktikum 4: ENERGIETECHNIK						ETIT-103	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK							
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium		
Halbjährlich	10 Termine (à 5 Std.)	1. / 2. Semester	3	48 h	42 h		
1	Modulstruktur						
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	LP	Zeitstunden
	1	Praktikumsversuche			P	3	90
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch						
3	Lehrinhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Modellierung und dynamische Simulation von Energieversorgungsnetzen 2. Oberschwingungen in elektrischen Netzen 3. Messen und Erzeugen hoher Wechsel- und Stoßspannungen 4. Werkstoffe der Hochspannungstechnik 5. Zustandsbewertung von Isolierstoffen 6. Dynamisches Verhalten einer Asynchronmaschine 7. Mikrocontrollerprogrammierung für die Leistungselektronik 8. Pulsumrichter mit IGBTs 9. Einführung in die Steuerung mit SPS unter Einbindung eines umrichter-gesteuerten Servoantriebes 10. Lastfluss- und Kurzschlussimulationen mit dem Netzberechnungsprogramm Neplan 11. Netzplanung mit DigSilent Power Factory Literatur Kind: Einführung in die Hochspannungsversuchstechnik; Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit; Spring: Elektrische Maschinen; Brinkschulte, Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren; Michel: Leistungselektronik; Wellenreuther, Zastrow: Automatisieren mit SPS						
4	Kompetenzen Die Studierenden besitzen ein praktisches Verständnis für energietechnische Komponenten und Anlagen. Sie können sicherheitstechnische Aspekte und die in den Vorlesungen erworbenen Grundlagenkenntnisse abstrahieren und sicher auf energietechnische Bezüge anwenden.						
5	Prüfungen Modulprüfung						
6	Prüfungsformen und -leistungen <i>Modulprüfung:</i> unbenotete erfolgreiche Bearbeitung von Praktikumsaufgaben Es sind 10 Praktikumsversuche erfolgreich durchzuführen. <i>Studienleistungen:</i> keine						
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik, Einführung in die elektrische Energietechnik						
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtpraktikum im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Wahlpflichtmodul im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Elektrische Energietechnik						
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau Prof. Dr.-Ing. Johanna Myrzik Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz Dr.-Ing. Christian Kreisler			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Wahlpflichtpraktikum 7: C++ PRAKTIKUM ZU DATENSTRUKTUREN UND ALGORITHMEN					ETIT-107	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	3	48 h	42 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	LP	SWS	
	1	Praktikum	P	3	4	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Basiskompetenz: Bedienung der Programmierumgebung, Implementierung erster Algorithmen 2. Programmierung verschiedener Sortieralgorithmen, Methoden zum Effizienzvergleich 3. Verwendung komplexer Datentypen (z.B. Sparse Arrays, AVL-Bäume, Skiplisten) 4. Algorithmen auf Graphen (z.B. Minimum Spanning Tree) 5. Programmierung ausgewählter Algorithmen der digitalen Kommunikationstechnik Literatur Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Algorithmen - Eine Einführung, 2. Auflage					
4	Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Organisation von Softwareprojekten • Lösung von abstrakten Problemstellungen durch Auswahl geeigneter Algorithmen und deren konkrete Programmierung • Vertiefung der Kenntnisse in C/C++ • Auswahl und effiziente Verwendung geeigneter Datentypen • Methoden zur Überprüfung der Fehlerfreiheit implementierter Algorithmen • Methoden zum Vergleich der Effizienz von Algorithmen und Implementierungen 					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung</i>					
6	Prüfungsformen und -leistungen <i>Modulprüfung:</i> unbenotete Bearbeitung von Praktikumsaufgaben Es müssen in Summe 50% aller Punkte der 6 Präsenzaufgaben sowie in Summe 50% aller Punkte der 6 Aufgaben mit zweiwöchiger Bearbeitungszeit erreicht werden. <i>Studienleistungen:</i> keine					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Basiskenntnisse C++, Kenntnisse über Datenstrukturen und Algorithmen, wie z.B. in Moduls IF-003 vermittelt					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtpraktikum im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Wahlpflichtmodul im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Informationstechnik					
9	Modulbeauftragte/r Dr.-Ing. Wolfgang Endemann		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Wahlpflichtpraktikum 8: GRUNDLAGEN DER SIMULATION VON KOMMUNIKATIONSSYSTEMEN						ETIT-108
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	2 Wochen(Block)	1. Semester	3	48 h	42 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	LP	Zeitstunden	
	1	Praktikum	P	3	90	
2	Lehrveranstaltungssprache: Deutsch					
3	Lehrinhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Erarbeiten der benötigten Grundlagen von Kommunikationssystemen <ol style="list-style-type: none"> a) ISO/OSI Referenzmodell b) Fehlerkorrekturmaßnahmen in Kommunikationssystemen (z.B.: ARQ) c) Routing- und Broadcastverfahren 2. Grundlagen der simulativen Dimensionierung/Konzeptionierung <ol style="list-style-type: none"> a) Aufbau eventbasierter Simulationen in OMNeT++ b) Charakteristika eines Kommunikationssystems (z.B. Datenraten, Delays, Interferenzen und Protokolle) und deren Abbildung in der Simulationsumgebung c) GUI, Tooling, Online Hilfe d) Simulation verschiedener Kommunikationsverbindungen (Fehlerbehaftet, Verzögerungsbehaftet, Half-Duplex, Full Duplex, Point-2-Point,..) 3. Weiterführende Kenntnisse in Simulationstechniken <ol style="list-style-type: none"> a) Finite State Machine b) Auswertung durch Nutzung von verschiedenen Analysewerkzeugen 4. Simulation und Analyse verschiedener Broadcast- und Routingverfahren in verschiedenen komplexen Kommunikationsnetzen 					
4	Kompetenzen Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums besitzen die Studierenden fundierte Kenntnisse über die simulative Entwicklung und Evaluierung von Kommunikationssystemen. Dazu gehört neben den eigentlichen Funktionen der Simulationsumgebung OMNeT++ auch die sichere Anwendung von allgemeinen, softwaretechnischen Entwicklungsmechanismen, wie z.B. professionellem Debugging. Die Absolventen dieses Praktikums werden in der Lage sein, ein gegebenes Vernetzungsszenario zu abstrahieren und realitätsgetreu in der Simulationsumgebung OMNeT++ abzubilden und die erhaltenen Ergebnisse entsprechend aufzubereiten.					
5	Prüfungen Modulprüfung:					
6	Prüfungsformen und –leistungen Modulprüfung: unbenotete Bearbeitung von Praktikumsaufgaben Es sind 80% der Praktikumsversuche erfolgreich zu bearbeiten. Für jeden Versuch ist ein Protokoll anzufertigen. <i>Studienleistungen:</i> keine					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Grundkenntnisse von Kommunikationssystemen, „Einführung in die Programmierung“					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“, Wahlpflichtmodul im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Nachrichtentechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Wahlpflichtpraktikum 5: SCHÜLERLABOR				LAET-100	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
Halbjährlich	1 Semester	1./ 2. Semester	3	90 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Zeitstunden	
	1	Praktikum	P	60	
	2	Vor- und Nachbereitung Praktikum		30	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte 1. Praktikumsangebote im DLR_School_Lab 2. Anforderungen an Besucherangebote des DLR School_Lab 3. Aufbau, Strukturierung und Durchführung von Schulbesuchen				
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Erfahrungen in der Zusammenarbeit von Schulen mit dem DLR_School_Lab als außerschulische Lernumgebung. Sie können Anforderungen seitens der Schulen jahrgangsspezifisch benennen und daraus Vorschläge und Angebote für die Betreuung von Schulklassen ableiten. Sie haben Erfahrungen darin, selbst Schülerexperimente zu entwerfen, durchzuführen und die Ergebnisse eines Schulbesuches auszuwerten.				
5	Prüfungen Modulprüfung				
6	Prüfungsformen und –leistungen Modulprüfung: unbenotete Belegarbeit (Umfang ca. 20 Seiten) Es ist eine Praktikumseinheit für einen Schulbesuch im DLR_School_Lab zu erarbeiten. <i>Studienleistungen:</i> keine				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Automatisierungstechnik, Elektrische Energietechnik, Informationstechnik oder Nachrichtentechnik				
9	Modulbeauftragte/r Dr.-rer. nat. Sylvia Rückheim		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Wahlpflichtvorlesung 2-1: AUSLEGUNG UND BETRIEB ELEKTRISCHER MASCHINEN					ETIT-220	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Auslegung und Betrieb elektrischer Maschinen Vorlesung			V	2
	2	Auslegung und Betrieb elektrischer Maschinen Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Auslegung verschiedener Maschinentypen 2. Regelung von Asynchron- und PM-Maschinen 3. Kühlung und Temperaturverteilung 4. Normen für elektrische Maschinen 5. Werkstoffe im Elektromaschinenbau Literatur Müller, Ponick, Vogt: Berechnung elektrischer Maschinen					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit entsprechenden Hilfsmitteln elektrische Maschinen auszulegen. Sie kennen Verfahren zur Regelung von Maschinen in Antriebssträngen und haben Einblick in Kühlsysteme, in die Berechnung von Temperaturverteilungen sowie in geltende Normen für elektrische Maschinen erhalten. Dazu kennen sie verschiedene Werkstoffe und ihre Einsatzbereiche im Elektromaschinenbau.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen <i>Modulprüfung</i> : benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>Studienleistungen</i> : keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
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“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Elektrische Energietechnik					
9	Modulbeauftragte/r Dr.-Ing. Christian Kreischer			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Wahlpflichtvorlesung 2-5: ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT					ETIT-224	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Elektrizitätswirtschaft Vorlesung			V	2
	2	Elektrizitätswirtschaft Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Organisation des Strommarktes und Regulierungsrahmen 2. Bilanzierungsmanagement 3. Marktintegration erneuerbarer Energien 4. Lastprognose und Lastmanagement 5. Ausgleichs- und Regelenergiemechanismen und -märkte 6. Portfolio- und Bezugsoptimierung 7. Modellierung und Simulation von Elektrizitätsmärkten 8. Asset- und Qualitätsmanagement Literatur Kirschen: Fundamentals of Power System Economics; Stoff: Power System Economics					
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 weiter entwickeln.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
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“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Elektrische Energietechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Wahlpflichtvorlesung 2-6: TECHNISCHES ENERGIE- UND GEBÄUDEMANAGEMENT						ETIT-225	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK							
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium		
Jährlich zum SS	1 Semester, 5 Tage	2. Semester	5	45 h	105 h		
1	Modulstruktur						
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS	
	1	Technisches Energie- und Gebäudemanagement Vorlesung			V	2	
	2	Technisches Energie- und Gebäudemanagement Übung			Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch						
3	Lehrinhalte 1. Energiebedarfsanalyse und -prognose 2. Anlagentechnik 3. Energiemanagement 4. Energieabrechnungsmodelle 5. Contracting Literatur David et al.: Heizen, Kühlen, Belüften & Beleuchten						
4	Kompetenzen Nach erfolgreicher Absolvierung verfügen die Studierenden über fundierte Kenntnisse der technischen Gebäudeausrüstung und können den Energiebedarf von Gebäuden ermitteln. Sie verfügen über eine Methodenkenntnis, die ihnen ein effizientes Energiemanagement in Gebäuden unter den Randbedingungen der Sicherheit, Ökologie und Ökonomie gestattet.						
5	Prüfungen Modulprüfung						
6	Prüfungsformen und –leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.						
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“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Elektrische Energietechnik						
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Wahlpflichtvorlesung 2-11: MOBILFUNKNETZE I: ZELLULARE NETZE					ETIT-230	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Mobilfunknetze I: Zellulare Netze Vorlesung			V	2
	2	Mobilfunknetze I: Zellulare Netze Übung			Ü	1
	3	Mobilfunknetze I: Zellulare Netze Praktikumsversuch			P	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Marktaspekte 2. Geschichtliche Entwicklung des Mobilfunks 3. Systemaspekte (Eigenschaften des Funkfeldes, Mobilität der Teilnehmer, Bedarfsermittlung und Aufteilung des Spektrums, Netzplanung) 4. Digitale Zellularfunknetze der 2. und 2,5 Generation (GSM/GPRS/EDGE) 5. Digitale Zellularfunknetze der 3. Generation (UMTS/HSPA) 6. Grundlagen drahtloser, lokaler Funknetze (WLAN, DECT) 7. Satellitenfunksysteme Literatur Walke: Mobile Radio Networks: Networking, Protocols and Traffic Performance; Walke, B.; Althoff, M.P.; Seidenberg, P.: UMTS - Ein Kurs, J. Schlembach Fachverlag 2002					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Verständnis über den Aufbau, die Dimensionierung und den Betrieb von Mobilfunknetzen. Die Studierenden sind befähigt, die Möglichkeiten und Herausforderungen des Einsatzes von Mobilfunknetzen grundsätzlich zu bewerten, und erwerben die Kompetenz zum Besuch weiterführender Veranstaltungen.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>Benotete / unbenotete Studienleistung:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche, unbenotete Bearbeitung des Praktikumsversuchs in Element 3 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Nachrichtentechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Wahlpflichtvorlesung 2-14: 3D COMPUTER VISION					ETIT-233	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	3D Computer Vision Vorlesung			V	2
	2	3D Computer Vision Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache: Englisch					
3	Lehrinhalte					
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die räumliche Geometrie auf Basis projektiver Ansätze 2. Kalibrierung von Kamerasystemen 3. 3D-Rekonstruktion von Szenen aus mehreren Kamerabildern durch Bündelausgleich 4. Ermittlung von Punktkorrespondenzen 5. 3D-Pose-Estimation 6. 3D-Rekonstruktionsverfahren auf Basis der Bildschärfe (Depth from Focus, Depth from Defocus) 7. Verfahren zur 3D-Rekonstruktion von Oberflächen anhand ihrer physikalischen Eigenschaften (Shape from Shading, Polarisation, Specularities) 8. Praktische Anwendungsbeispiele aus der aktuellen Forschung 					
	Literatur					
	Horn: Robot Vision; Jiang, Bunke: Dreidimensionales Computersehen; Klette, Koschan, Schlüs: Computer Vision: Three-Dimensional Data from Images; Hartley/Zisserman: Multiple Viewpoint Geometry					
4	Kompetenzen					
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen der Photogrammetrie und der 3D-Bildverarbeitung sowie die hierfür benötigten linearen und nichtlinearen Optimierungsverfahren. Die Stud. können Aufgabenstellungen für Systeme zur 3D-Szenerekonstruktion aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählter Methodik lösen.					
5	Prüfungen					
	Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen					
	<i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)*					
	<i>1 unbenotete Studienleistung:</i>					
	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche, unbenotete Bearbeitung von fünf Präsenz-Programmierungsübungen in Element 2 					
	Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
	*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
	Die Modulprüfung kann im Einvernehmen mit dem Kandidaten/ der Kandidatin jeweils in deutscher oder in englischer Sprache erfolgen.					
7	Teilnahmevoraussetzungen					
	Empfohlene Voraussetzungen: Gute Kenntnisse in linearer Algebra sowie linearer und nichtlinearer Optimierung.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls					
	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“ sowie „Robotik und Automotive“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Informationstechnik					
9	Modulbeauftragte/r			Zuständige Fakultät		
	Prof. Dr. rer. nat. Christian Wöhler			Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Wahlpflichtvorlesung 2-15: SATELLITENKOMMUNIKATIONSTECHNIK					ETIT-234	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Satellitenkommunikationstechnik Vorlesung			V	2
	2	Satellitenkommunikationstechnik Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache					
	Deutsch					
3	Lehrinhalte					
	1. Einleitung					
	<ul style="list-style-type: none"> a) Technische Systeme im Weltraum b) Geschichte der Satellitentechnik c) Anwendung von Satelliten 					
	2. Satellitenbahnen					
	<ul style="list-style-type: none"> a) Keplersche Bahnen b) Die Erde im Raum c) Satellitenbahnen im Raum d) Terrestrische Perspektive e) Klassifikation von Satellitenbahnen f) Geostationäre Satellitenbahnen 					
	3. Übertragungstrecken					
	<ul style="list-style-type: none"> a) Grundprinzip b) Signalübertragung c) Rauschen d) Signal-Rauschabstand e) Einfluss der Erdatmosphäre f) Kombinierte Übertragungstrecken 					
	4. Basisbandübertragung					
	<ul style="list-style-type: none"> a) Basisbandmodell b) Synchrone Binärsignale c) Bandbegrenzung d) Detektion 					
	5. Modulation					
	<ul style="list-style-type: none"> a) Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) b) Binary Offset Carrier Modulation (BOC) c) Lineare Modulation 					
	6. Codierung					
	<ul style="list-style-type: none"> a) Quellcodierung b) Kanalcodierung 					
	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)					
4	Kompetenzen Nach erfolgr. Abschluss des Moduls verfügen die Stud. über Grundkenntn. Wesentl. Aspekte der Satellitenkommunikationstechnik (insb. Astronomie, Hochfrequenztechnik, Nachrichtentechnik). Damit sind sie in der Lage, satellitengestützte Kommunikationssyst. zu analysieren und nach Maßgabe von Anwendungsanforder. ein geeignetes Satellitenkommunikationssystem in seinen wesentl. Grundzügen - im Hinblick auf die behandelten Aspekte - zu konzipieren.					

5	Prüfungen Modulprüfung
6	Prüfungsformen und –leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Gute Kenntnisse in den Grundlagen der Nachrichtentechnik und der Hochfrequenztechnik
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Nachrichtentechnik
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Klaus Meng
	Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Wahlpflichtvorlesung 2-17: HOCHFREQUENZELEKTRONIK					ETIT-236	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Hochfrequenzelektronik Vorlesung			V	2
	2	Hochfrequenzelektronik Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Passive Hochfrequenzschaltungen 2. Hochfrequenztransistoren (Bipolare HF-Transistoren, HF-Feldeffekttransistoren) 3. Rauschen 4. Aktive Hochfrequenzschaltungen (Verstärkerschaltungen, Mischer, Oszillatoren) 5. Hochfrequenzschalter (PIN-Dioden, Mikromechanische Hochfrequenzkomponenten) 6. Netzwerkanalyse und Messtechnik Literatur Voges: Hochfrequenztechnik					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, die physikalischen Eigenschaften und die Funktionsweise von Bauelementen der Hochfrequenztechnik zu verstehen sowie mit geeigneten Modellen zu beschreiben und zu berechnen.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Ausreichende Kenntnisse in den Grundlagen der Hochfrequenztechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Informationstechnik					
9	Modulbeauftragte/r PD. Dr.-Ing. Dirk Schulz			Zuständiger Fachbereich Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Wahlpflichtvorlesung 2-23: EMV IM KRAFTFAHRZEUG					ETIT-242	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	EMV im Kraftfahrzeug (Vorlesung)			V	2
	2	EMV im Kraftfahrzeug (Übung)			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Typische Störseken und Störquellen, allgemeine Koppelmodelle 2. Kopplungen - Theorie, Beispiele und Abhilfemaßnahmen 3. Leitungsmodelle, geschirmte Leitungen und Transferimpedanz 4. Störungen durch getaktete Leistungselektronik PWM- und Prozessorenstörungen 5. Kfz-Antennen - Aufbau und spezifische Probleme 6. Spezielle Kfz-EMV-Mess- und Prüfverfahren 7. Mess- und Prüfvorschriften, Normung 8. Komponenten- und Fahrzeugberechnungsverfahren für EMV-Probleme-EMV 9. EMV von Elektrofahrzeugen 10. Filterung, Masseanbindung und Schirmung Literatur Kürner, Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Paul: Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen und Methoden zur Analyse der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sowie Maßnahmen zur Abhilfe. Aufgabenstellungen zur EMV können die Studierenden einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählter Methodik lösen.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Robotik und Automotive“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Automatisierungstechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Stephan Frei			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Wahlpflichtvorlesung 2-24: MEHRGRÖßENSYSTEME UND OPTIMALE REGELUNG					ETIT-243	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Mehrgrößensysteme und optimale Regelung Vorlesung			V	2
	2	Mehrgrößensysteme und optimale Regelung Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Mehrgrößensysteme im Zeit- und Frequenzbereich 2. Zustandsregler und Entwurfsverfahren 3. Beobachterentwurf, reduzierter Beobachter 4. Entkopplungsregler im Zeit- und Frequenzbereich 5. Riccati-Optimalregler 6. Optimierung dynamischer Systeme 7. Zeitoptimale Regelung Literatur Lunze: Regelungstechnik 2; Föllinger: Optimale Regelung und Steuerung					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, beherrschen die Studierenden die Grundlagen der optimalen und Mehrgrößenregelung. Die Studierenden können Aufgabenstellungen zur optimalen Regelung und Mehrgrößenregelung einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählten Methoden lösen.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und –leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>1 unbenotete Studienleistung:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche, unbenotete Bearbeitung von zwei schriftlichen Aufgaben in Element 2 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Robotik und Automotive“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Automatisierungstechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Dr. h.c. Torsten Bertram			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Wahlpflichtvorlesung 2-25: MODELLIERUNG UND REGELUNG VON ROBOTERN					ETIT-244	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Modellierung und Regelung von Robotern Vorlesung			V	2
	2	Modellierung und Regelung von Robotern Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Englisch					
3	Lehrinhalte 1. Grundlagen robotischer Manipulatoren 2. Aktuatoren und Sensoren 3. Kinematik 4. Differentielle Kinematik 5. Dynamik 6. Bahnplanung 7. Bahnregelung 8. Kraft- und Impedanzregelung 9. Programmierung, Teach-In, Lernen durch Demonstration Literatur Sciliano, Sciavicco: Robotics: Modelling, Planning and Control (alternativ: Sciavicco, Siciliano: Modelling and Control of Robot Manipulators) Sciliano, Khatib: Springer Handbook of Robotics Craig: Introduction to Robotics: Mechanics and Control					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Modellierung und Regelung von Robotern. Die Studierenden können Aufgabenstellungen in der Robotik einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählten Methoden lösen.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und –leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>1 unbenotete Studienleistung:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche, unbenotete Bearbeitung von zwei schriftlichen Aufgaben in Element 2 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Robotik und Automotive“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Automatisierungstechnik					
9	Modulbeauftragte/r apl. Prof. Dr. rer. nat. Frank Hoffmann			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Wahlpflichtvorlesung 3-1: AUSGLEICHSVORGÄNGE IN ELEKTRISCHEN ANTRIEBEN						ETIT-250	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK							
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium		
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	5	45 h	105 h		
1	Modulstruktur						
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung				Typ	SWS
	1	Ausgleichsvorgänge in elektrischen Antrieben Vorlesung				V	2
	2	Ausgleichsvorgänge in elektrischen Antrieben Übung				Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch						
3	Lehrinhalte 1. Dynamisches Modell einer Asynchronmaschine 2. Park'sche Theorie der Synchronmaschine 3. Maschinen mit supraleitenden Wicklungen 4. Einsatz der Feldberechnung zur Ableitung der Maschinenmodelle 5. Transientes Antriebsverhalten im Netzbetrieb Literatur Seinsch: Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben						
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über die mathematische Beschreibung der wichtigsten elektrischen Antriebe und sind in der Lage, diese Systeme für den stationären und gestörten Betrieb zu analysieren. Die Studenten haben außerdem anhand von Beispielen Dimensionsregeln für Antriebe im gestörten Betrieb erlernt und können diese anwenden.						
5	Prüfungen Modulprüfung						
6	Prüfungsformen und -leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.						
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“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Elektrische Energietechnik						
9	Modulbeauftragte/r Dr.-Ing. Christian Kreisler		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik				

Wahlpflichtvorlesung3-2: AUFBAU UND NETZBETRIEB VON WINDKRAFTANLAGEN					ETIT-251	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Aufbau und Netzbetrieb von Windkraftanlagen Vorlesung			V	2
	2	Aufbau und Netzbetrieb von Windkraftanlagen Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Geschichte der Windenergienutzung 2. Physikalische Grundlagen 3. Mechanisch-elektrische Energieumwandlung 4. Umrichtersysteme 5. Netzanschluss 6. Wirtschaftlichkeit Literatur Gasch, Twele: Windkraftanlagen					
4	Kompetenzen Neben der Beherrschung der physikalischen Grundlagen der Windenergienutzung haben die Studierenden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten der praktischen Umsetzung. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Windenergieanlagenkonzepte und besitzen Kenntnis über den Betrieb einer Windenergieanlage und deren Netzankopplung sowie über wirtschaftliche Aspekte.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Ausreichende Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Elektrische Energietechnik					
9	Modulbeauftragte/r Dr.-Ing. Christian Kreischer			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Wahlpflichtvorlesung 3-6: ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN					ETIT-255	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Erneuerbare Energiequellen Vorlesung			V	2
	2	Erneuerbare Energiequellen Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Nutzung der Photovoltaik, der Solarthermie, der Biomasse, der Windenergie, der Geothermie, der Meeresenergie und Wasserkraft 2. Aspekte der Anlagenauslegung und Wirtschaftlichkeitsberechnung Literatur Kaltschmitt: Erneuerbare Energien					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die verschiedenen Energieumwandlungsverfahren und Technologien der regenerativen Energieerzeugung wie auch deren Potentiale und Grenzen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden das Rüstzeug zum technischen und wirtschaftlichen optimierten Auslegen kleinerer Anlagen.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Physikalisches Grundverständnis und Grundlagen der Energietechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Elektrische Energietechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Johanna Myrzik			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Wahlpflichtvorlesung 3-7: ENERGIEEFFIZIENZ UND POWER QUALITY					ETIT-256	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Energieeffizienz und Power Quality Vorlesung			V	2
	2	Energieeffizienz und Power Quality Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Grundlagen Energiewandlungsprozesse 2. Erstellung von Energiekonzepten und Bilanzen 3. Rationelle Energiewandlung (u.a. Kraftwärmekopplung, Beleuchtung, Kälteerzeugung, Wärmepumpen, Druckluftsysteme, Wäremdämmung) 4. Beispiele Energiemanagement in der Industrie 5. Potentiale klimaschonender und effizienter Techniken 6. Energieeffizienz in der elektrischen Energieversorgung 7. Power Quality Aspekte zur Effizienzsteigerung in der elektrischen Energieversorgung Literatur Transferstelle Bingen (Hrsg): Rationelle und regenerative Energienutzung; Kreith, Goswani: Energy efficiency and renewable energy					
4	Kompetenzen Nach erfolgreicher Absolvierung kennen die Studierenden die verschiedenen Methoden und Techniken zur rationellen Nutzung elektrischer und nicht elektrischer Energie. Sie sind in der Lage, die verschiedenen Maßnahmen zur Effizienzsteigerung zu beurteilen und eigenständig Energiekonzepte und Bilanzen aufzustellen.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der Energietechnik und Leistungselektronik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Elektrische Energietechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Johanna Myrzik			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Wahlpflichtvorlesung 3-11: HOCHFREQUENZSYSTEME					ETIT-260	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Hochfrequenzsysteme Vorlesung			V	2
	2	Hochfrequenzsysteme Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte: 1. Grundlagen 2. Antennen und Funkwellen 3. Hochfrequenztechnische Anlagen und Systeme (Rundfunktechnik und Fernsehtechnik, Mobilfunktechnik, Satellitenkommunikation, Hochfrequenzsensorik, THz-Systemtechnik, Industrielle Kommunikation) Literatur Voges: Hochfrequenztechnik, Unger: Hochfrequenztechnik in Funk und Radar					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss verfügen die Studierenden über die Kompetenz, Hochfrequenzsysteme zu konzipieren und zu bewerten. Dabei können die Studierenden diese Hochfrequenzsysteme insbesondere mit Bauelementen und Schaltungen der Hochfrequenztechnik entwerfen.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und –leistungen <i>Modulprüfung</i> : benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>Studienleistungen</i> : keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Ausreichende Kenntnisse in den Grundlagen der Hochfrequenztechnik.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“ sowie „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Informationstechnik					
9	Modulbeauftragte/r PD. Dr.-Ing. Dirk Schulz			Zuständiger Fachbereich Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Wahlpflichtvorlesung 3-13: SATELLITENNAVIGATION					ETIT-262	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Satellitennavigation Vorlesung			V	2
	2	Satellitennavigation Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache					
	Deutsch					
3	Lehrinhalte					
	1. Einleitung <ul style="list-style-type: none"> a) Ortung und Navigation b) Kooperative Funkortung c) Historische Entwicklung der Satellitennavigation d) Funktionsprinzip eines GNSS e) Zivile Anwendungen eines GNSS 2. Bezugssysteme <ul style="list-style-type: none"> a) Quasi-Inertialsystem (GCRF) b) Terrestrisches Bezugssystem (TRF) c) Geoid d) Geodätisches System (WGS84) e) Transformationen f) Zeitsysteme 3. GNSS-Orbits <ul style="list-style-type: none"> a) Keplersche Bahnen b) Walker Konstellation c) Bewertung von GNSS-Orbits d) Störungen der Keplerschen Bahn e) Bahnverfolgung (Tracking & Dissemination) 4. GNSS-Downlinks <ul style="list-style-type: none"> a) Grundlagen b) Atmosphärische Effekte c) Relativistische Effekte d) Einfluss der Empfangsantenne e) Mehrwegeausbreitung 5. Navigationssignale <ul style="list-style-type: none"> a) Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) b) Binary Offset Carrier Modulation c) Interferenzen d) Empfangsseitige Signalaufbereitung 6. Positionierung <ul style="list-style-type: none"> a) Punktuelle Positionierung b) Differenzielle Positionierung c) Relative Positionierung 7. GPS 8. GLONASS 9. GALILEO 10. Weitere Systeme für die Satellitennavigation <ul style="list-style-type: none"> a) Globale Systeme b) Regionale Systeme c) Differenzial-Systeme (DGNSS) 					

	<p>d) Augmented GNSS e) Assisted GNSS</p> <p>Literatur Den Studierenden wird ein umfassendes deutschsprachiges Vorlesungsskript zur Verfügung stellt. Ergänzend werden folgende Lehrbücher empfohlen: Hofmann-Wellenhoff, Lichtenegger, Wasle: GNSS; Parkinson, Spilker: Global Positioning System: Theory and Applications</p>		
4	<p>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. Sie können die Eigenschaften und Unterschiede der drei Systeme GPS, GLONASS und GALILEO fundiert darstellen. Schließlich kennen die Studierenden die wesentlichen Anwendungen von GNSS sowie einen Überblick weiterer Satellitennavigationssysteme einschließlich der verschiedenen Verbesserungssysteme für GNSS.</p>		
5	<p>Prüfungen Modulprüfung</p>		
6	<p>Prüfungsformen und –leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>Studienleistungen:</i> keine</p> <p>*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.</p>		
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse der Satellitenkommunikationstechnik, wie sie in der gleichlautenden Lehrveranstaltung vermittelt werden</p>		
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Nachrichtentechnik</p>		
9	<table border="1"> <tr> <td>Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Klaus Meng</td> <td>Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik</td> </tr> </table>	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Klaus Meng	Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Klaus Meng	Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Wahlpflichtvorlesung 3-14: MOBILFUNKNETZE II: FORTGESCHRITTENE NETZKONZEPTE					ETIT-263	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Mobilfunknetze II: Fortgeschrittene Netzkonzepte Vorlesung			V	2
	2	Mobilfunknetze II: Fortgeschrittene Netzkonzepte Übung			Ü	1
3	Mobilfunknetze II: Fortgeschrittene Netzkonzepte Praktikumsversuch			P		
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch / Englisch					
3	Lehrinhalte 1. Wireless Local Area Networks (WLAN): Physical Layer 802.11, Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA), Medienzugriff, Evolution im Nahbereich (Quality of Service, Sicherheit, High Rate WLAN), MIMO 2. Wireless Personal Area Networks (WPAN): Bluetooth, ZigBee, High Rate WPAN, Wireless USB, Wireless HD 3. Wireless Metropolitan Area Networks (WMAN): WiMAX (802.16), Wireless DSL 4. Wireless Mesh Networks (802.11s): Meshed PAN, Meshed LAN, Meshed MAN, Mesh Deterministic Access, Routing, Cooperative Relaying, WiMedia 5. Cognitive Radio: Spectrum Access, Spectrum Sharing 6. Next Generation Mobile Networks: High Speed Packed Access (HSPA+), Long Term Evolution (LTE), LTE-Advanced, Femtocells Literatur Walke, Mangold, Berlemann: IEEE 802 Standardized Systems: Protocols, Multi-hop Relaying/Mesh, Traffic Performance and Spectrum Coexistence; Berlemann, Mangold: Cognitive Radio and Dynamic Spectrum Access					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Verständnis über fortgeschrittene Netzkonzepte, die zur Anwendung und Weiterentwicklung dieser Konzepte in der Forschung für zukünftige Mobilfunknetze und deren Dienste befähigen.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>1 unbenotete Studienleistung:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche, unbenotete Bearbeitung eines Praktikumsversuchs in Element 3 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Teilnahmevoraussetzungen keine.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Nachrichtentechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Wahlpflichtvorlesung 3-16: KFZ-BORDNETZE					ETIT-265	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Kfz-Bordnetze Vorlesung			V	2
	2	Kfz-Bordnetze Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Übersicht Kfz-Elektroniksysteme 2. Datenübertragung und spezielle Kfz-Bussysteme 3. Leitungstheorie für die Analyse von Bordnetzen 4. Energieerzeugung und Übertragung im Kfz 5. Leistungselektronik im Kfz 6. Antriebstechnologien für Elektro- und Hybridfahrzeuge 7. Batterietechnologien für Elektrofahrzeuge 8. Der Fahrzeugentwicklungsprozess 9. Erprobungs- und Diagnoseaspekte Literatur K. Reif: Automobilelektronik, ATZ/MTZ-Fachbuch H. Wallentowitz, K. Reif: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, ATZ/MTZ-Fachbuch					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden tiefer gehende Kenntnisse im Bereich der Automobilelektrotechnik/ -elektronik. Die Studierenden können Aufgabenstellungen zur Automobiltechnik einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählter Methodik lösen.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Robotik und Automotive“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Automatisierungstechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Stephan Frei			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Wahlpflichtvorlesung 3-22: NICHTLINEARE SYSTEME UND ADAPTIVE REGELUNG					ETIT-271	
Studiengang: Berufsbildungsmaster Elektrotechnik BK						
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Nichtlineare Systeme und adaptive Regelung Vorlesung			V	2
	2	Nichtlineare Systeme und adaptive Regelung Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Nichtlineare Systeme: Statische Nichtlinearitäten, Kennlinienglieder, nichtlineare Regelungsstrukturen, Beschreibungsfunktion, Ruhelagen, Bifurkationen 2. Stabilität: Ljapunov-Stabilität, Kreiskriterium, Popov-Kriterium 3. Regelung nichtlinearer Systeme: Eingangs-Ausgangs-Linearisierung, Sliding Mode Regelung, exakte Linearisierung, flachheitsbasierte Folgeregelung 4. Adaptive Regelung: Adaptive Regelungsstrukturen, Identifikation dynamischer Systeme, Gain-Scheduling, Selbsteinstellender Regler, Adaptive Regelung mit Referenzmodell Literatur Khalil: Nonlinear Systems; Föllinger: Nichtlineare Regelungen I und II; Åström, Wittenmark: Adaptive Control; Adamy: Nichtlineare Regelungen					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, besitzen die Studierenden tiefer gehende Kenntnisse im Bereich der nichtlinearen und adaptiven Regelung. Die Studierenden können Aufgabenstellungen zur nichtlinearen und adaptiven Regelung einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählten Methoden lösen.					
5	Prüfungen Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen <i>Modulprüfung:</i> benotete mündliche Prüfung (max. 40 min.) oder Klausur (max. 180 min.)* <i>1 unbenotete Studienleistung:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche, unbenotete Bearbeitung von zwei schriftlichen Aufgaben in Elementen 2 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden von der Dozentin oder dem Dozenten spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Robotik und Automotive“, <u>Wahlpflichtmodul</u> im Berufsbildungsmaster „Lehramt Elektrotechnik für BK“: kleine berufliche Fachrichtung Automatisierungstechnik					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Dr- h.c. Torsten Bertram			Zuständige Fakultät 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		