



AMTLICHE MITTEILUNGEN

Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal
Herausgegeben vom Rektor

NR_01 **JAHRGANG 44**
08.01.2015

Änderung der Prüfungsordnung (Fachspezifische Bestimmungen) für den Teilstudiengang Automatisierungstechnik des Studienganges Master of Education – Lehramt an Berufskollegs an der Bergischen Universität Wuppertal

vom 08.01.2015

Auf Grund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen vom 16.09.2014 (GV. NRW. 2014 S. 547) und der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) für den Studiengang Master of Education – Lehramt an Berufskollegs hat die Bergische Universität Wuppertal die folgende Ordnung erlassen.

Artikel I

Die Prüfungsordnung (Fachspezifische Bestimmungen) für den Teilstudiengang Automatisierungstechnik des Studienganges Master of Education – Lehramt an Berufskollegs vom 13.11.2012 (Amtl. Mittlg. 63/12) wird wie folgt geändert:

1. **§ 2** erhält folgende Fassung:

§ 2

Umfang des Studiums, Leistungspunkte und Prüfungen

- (1) Das Studium im Sinne des § 4 der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) für den Studiengang Master of Education – Lehramt an Berufskollegs ist im Teilstudiengang Automatisierungstechnik erfolgreich abgeschlossen, wenn die Leistungspunkte in den Modulen gemäß der Modulbeschreibung erworben worden sind. Die Modulbeschreibung ist Bestandteil dieser Prüfungsordnung.
 - (2) Sofern die Abschlussarbeit (Masterthesis) in diesem Teilstudiengang erbracht wird, gilt § 20 der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) für den Studiengang Master of Education – Lehramt an Berufskollegs entsprechend.
2. Die Modulbeschreibung wird neu gefasst (Anhang).

Artikel II

Übergangsbestimmungen

Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die für den Teilstudiengang Automatisierungstechnik des Studienganges Master of Education – Lehramt an Berufskollegs ab dem Wintersemester 2014/15 erstmalig an der Bergischen Universität Wuppertal eingeschrieben sind. Studierende, die ihr Studium nach der Prüfungsordnung vom 13.11.2012 (Amtl. Mittlg. 63/12) aufgenommen haben, können ihre Modulprüfungen einschließlich der Abschlussarbeit bis zum 30.09.2017 ablegen, es sei denn, dass sie die Anwendung dieser neuen Prüfungsordnung beim Prüfungsausschuss beantra-

gen. Der Antrag auf Anwendung der neuen Prüfungsordnung ist unwiderruflich. Wiederholungsprüfungen sind nach der Prüfungsordnung abzulegen, nach der die Erstprüfung abgelegt wurde.

Artikel III
In-Kraft-Treten, Veröffentlichung

Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen als Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal in Kraft.

Ausgefertigt auf Grund des Beschlusses des Fachbereichsrates des Fachbereichs E – Elektrotechnik, Informationstechnik, Medientechnik vom 05.11.2014.

Wuppertal, den 08.01.2015

Der Rektor
der Bergischen Universität Wuppertal
Universitätsprofessor Dr. Lambert T. Koch

Inhaltsverzeichnis

GTW3	Fachdidaktik der ingenieurnahen Fachrichtungen - Vertiefung	2
AUT1	Forschungsprojekt Automatisierungstechnik	4
AUT2	Fachdidaktisches Vorbereitungs- und Begleitseminar des Praxissemesters der Automatisierungstechnik	5
Wahlpflichtbereich Kleine berufliche Fachrichtung Automatisierungstechnik		6
FBE0067	Elektromagnetische Aktoren	6
FBE0088	Lasermesstechnik	7
FBE0096	Mikrocomputergeführte Antriebe für Robotics	8
FBE0159	Roboter-Sensorik	9
FBE0097	Mechanik in der Elektronik (Sensoren, Polymere)	10
FBE0098	Nichtlineare Regelungssysteme	11
FBE0100	Optimierungsmethoden der Regelungstechnik	12
FBE0155	Leistungselektronik	13
FBE0106	Regelungstheorie	14

GTW3 Fachdidaktik der ingenieurnahen Fachrichtungen - Vertiefung						
Lernziele/ Kompetenzen				P / WP	Gewicht der Note	Workload
<p>Die Absolventinnen und Absolventen erkennen berufsfeldübergreifende Wirksamkeiten von Prozessen der technologischen, organisatorischen und didaktischen Entwicklungen der relevanten Berufsfelder. Sie können diese mit didaktischen Entwicklungen in der Berufsbildung verknüpfen und so Einsichten zu Lehrinhalten für die heutige Berufsbildung entwickeln, die auf berufswissenschaftlichen Prinzipien beruhen. Bereits bekannte Themen werden vertieft wie z.B. fachdidaktische Qualifikationen. „Multimediale Arbeitsmittel“ und Lernsysteme werden erfasst sowie unabhängig von der berufsschulischen Schulform hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten und ihrer didaktischen Sinnhaftigkeit analysiert. Inhaltlich ins Zentrum rückt in diesem Modul z.B. die Bedeutung, Generierung und Reflexion von Arbeitsprozesswissen als (berufs-)bildendes Moment, das Arbeitsprozesswissen als Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen sowie die Durchdringung und Umsetzbarkeit von handlungs- und weitergehenden gestaltungsorientierten Lehr-Lern-Arrangements. Die Studierenden werden qualifiziert um Lernprozesse in ihrer speziellen Fachrichtung zu initiieren und durchführen zu können. Die Absolventinnen und Absolventen werden über ein breites Methodenrepertoire verfügen um Unterricht und Arbeitsprozesse planen, umsetzen und analysieren zu können.</p>				P	8/120	8 LP
Nachweise				Nachweis für	Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Sammelmappe mit Begutachtung (uneingeschränkt)		ganzes Modul	8 LP	
Bemerkung:						
Die Sammelmappe umfasst die in den Komponenten aufgeführten Einzelleistungen und ihre Dokumentation, welche die oder der Studierende in der dort festgelegten Form und Art zusammenzustellen und der Prüferin oder dem Prüfer zur abschließenden Begutachtung vorzulegen hat.						
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Multimediale Lehr-Lern-Arrangements	<p>Verschiedene Formen von multimedialen Lernsystemen werden in ihrem grundsätzlichen Aufbau und ihrer Funktion analysiert. Im Anschluss werden fachrichtungsspezifische Multimediaanwendungen auf ihre Bedeutung für den unterrichtlichen Einsatz hin untersucht. „Lernen mit multimedialen Systemen“ : unabhängig von der berufsschulischen Schulform werden die Einsatzszenarien von computerunterstützten Lehr-Lern-Arrangements bis hin zum Lernen mit Webquests oder Mobile-Learning-Plattformen in Szenario-Technik erarbeitet.</p>	P	Seminar	2	2 LP

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Bemerkung: Bemerkung: Als Teil der Sammelmappe ist, <u>im Rahmen des Selbststudium</u> , ein Semesterreferat zu erbringen.					
b Fachdidaktik III	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele, Standards und Methoden des Technikunterrichts zur affinen beruflichen Fachrichtung • Herangehensweisen, Konzepte und Unterrichtsmodelle • Lehrpläne und Curricula zur affinen beruflichen Fachrichtung • Analyse vom Aufbau und ihrer Ordnungsmittel im Rahmen der Bildungssysteme 	P	Seminar	2	2 LP
Bemerkung: Bemerkung: Als Teil der Sammelmappe ist, <u>im Rahmen des Selbststudium</u> , ein Semesterreferat zu erbringen.					
c Fachdidaktik IV	In diesem Seminar wird auf die Inhalte des vorigen Seminars (Fachdidaktik III) aufgebaut und durch die Erarbeitung und Reflexion unterrichtlicher Umsetzungsmöglichkeiten eine weitere Vertiefung ermöglicht.	P	Seminar	2	2 LP
Bemerkung: Bemerkung: Als Teil der Sammelmappe ist, <u>im Rahmen des Selbststudium</u> , ein Semesterreferat zu erbringen.					
d Spezielle Methoden in der beruflichen Bildung	Dieses Seminar thematisiert spezielle Unterrichtsformen, die im Zuge des Lernfeldunterrichts immer mehr methodische Standardverfahren ersetzen. Hierzu zählen insbesondere die Gruppenarbeit, die Fallstudie, der Experimentalunterricht, sowie das forschende Lernen. Es sollen im Seminar praktische Beispiele solcher Unterrichtsformen fachrichtungsspezifisch entwickelt werden.	P	Seminar	2	2 LP
Bemerkung: Bemerkung: Als Teil der Sammelmappe ist, <u>im Rahmen des Selbststudiums</u> , ein Semesterreferat zu erbringen.					

AUT1 Forschungsprojekt Automatisierungstechnik								
Lernziele/ Kompetenzen				P / WP	Gewicht der Note	Workload		
Die Studierenden sind in der Lage, Recherchen zu einem Fachgebiet der Automatisierungstechnik anzustellen, dieses fachwissenschaftlich und fachdidaktisch zu vertiefen und in Beispielen auch zu realisieren. Insbesondere erschließen sich den Studierenden auch interdisziplinäre Gebiete und Themen der Berufswissenschaft und der Umsetzung im Unterricht.				WP	6/120	6 LP		
Voraussetzung:								
Formal: keine								
Inhaltlich: keine								
Nachweise				Nachweis für	Nachgewiesene LP			
Modulabschlussprüfung		Präsentation mit Kolloquium (2-mal wiederholbar)		-	Modulteil(e) a			
oder								
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Hausarbeit (2-mal wiederholbar)		-	ganzes Modul			
Komponenten		Inhalt			P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Fachseminar Automatisierungstechnik	Ausgewählte, begrenzte Fachthemen aus den Gebieten Regelungstechnik, Control Systems, Sensor- und Aktortechnik, Computervision, Bildauswertung u. vgl.			WP	Seminar	2	6 LP
b	Fachseminar Fachdidaktik (Forschungskolloquium)	Ausgewählte, klar abgegrenzte Themenstellungen mit fachwissenschaftlich-fachdidaktischen Schwerpunkten in Anlehnung an die Lernfelder der Berufe der Automatisierungstechnik.			WP	Seminar	2	6 LP

AUT2 Fachdidaktisches Vorbereitungs- und Begleitseminar des Praxissemesters der Automatisierungstechnik							
Lernziele/ Kompetenzen				P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<p>Die Absolventinnen und Absolventen können grundlegende Aufgaben des Handlungsfeldes Schule vor dem Hintergrund didaktischer und insbesondere fachdidaktischer Theorieansätze analysieren. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über konzeptionell-analytische Kompetenzen, die sie zur spezifischen Planung, Durchführung und Reflexion theoriegeleiteter Studien- und Unterrichtsprojekte aus fachdidaktischer Sicht befähigen. Sie erkennen die Bedeutung von Selbsttätigkeit und Eigenverantwortlichkeit beim fachlichen Lernen. Sie können Unterrichtskonzepte erstellen, überprüfen, evaluieren und reflektieren sowie Unterrichtsansätze und -methoden unter Berücksichtigung neuer fachlicher Erkenntnisse weiterentwickeln. Sie können Unterrichtsprojekte vor dem Hintergrund ausgewählter didaktischer Modelle entwickeln, durchführen, evaluieren und reflektieren.</p>				P	3/120	3 LP	
<p>Bemerkung: ### Studienumfang: 2 SWS ###</p>							
Nachweise				Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Hausarbeit (1-mal wiederholbar)		-		ganzes Modul	
3 LP							
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Vorbereitungs- und Begleitveranstaltung	<p>Das Modul führt die Studierenden an die theoretische Analyse grundlegender Aufgaben des Handlungsfeldes Schule heran. Es werden konzeptionell-analytische Kompetenzen vermittelt, die zur adressatenorientierten Planung, Durchführung und Reflexion theoriegeleiteter Studien- oder Unterrichtsprojekte aus fachdidaktischer Sicht befähigen. Die Studierenden führen ein Studien- oder Unterrichtsprojekt vor dem Hintergrund ausgewählter didaktischer Modelle durch und reflektieren dieses.</p>		P	Seminar	2	3 LP

Wahlpflichtbereich Kleine berufliche Fachrichtung Automatisierungstechnik

Es sind zwei der aufgeführten Module mit einer Gesamtzahl von 14 Leistungspunkten zu wählen.

FBE0067 Elektromagnetische Aktoren						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Der Student besitzt nach Abschluss der Veranstaltung vertiefte Kenntnisse über den Aufbau, die grundlegende Berechnung und die Anwendung elektromagnetischer Aktoren. Es werden sowohl Grundlagen über gängige Arten von Aktoren wie Synchron-, Asynchron- und Gleichstrommaschinen, als auch spezielle Kenntnisse zu Sonderformen wie Linear oder Piezoaktoren vermittelt.			WP	7/120	7 LP	
Voraussetzung: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik.						
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul	7 LP (von 6 LP)		
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Elektromagnetische Aktoren	Industrielle Aktoren: elektrische Antriebe im Kfz, Servoantriebe mit hoher Dynamik; Elektromagnetische Aktoren: elektronisch kommutierte (EC-) BLDC-Aktoren, Schrittmotoren, Drehfeldmaschinen, Linearaktoren, Einsatz von Komposit-Materialien (SMC, ...); Normen und Richtlinien: CE-Richtlinien, EMV, Sicherheit, Netzurückwirkungen; spezielle Regelverfahren für elektrische Aktoren: sensorlose Antriebskonzepte, Prädiktive Regelung, Fuzzy Control.	P	Vorlesung/ Übung	5	6 LP

FBE0088 Lasermesstechnik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis der Erzeugung, Manipulation und Detektion von Laserstrahlung. Sie kennen wichtige Messmethoden, z.B. zur Entfernungs- oder Geschwindigkeitsbestimmung, und sind in der Lage, sie experimentell zu realisieren und im Hinblick auf die erzielbare Genauigkeit zu bewerten. Ferner kennen sie Modelle der Laserstrahlung und der darin enthaltenen Information.			WP	7/120	7 LP	
Voraussetzung: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	ganzes Modul		7 LP (von 6 LP)	
Die Sammelmappe gilt als vollständig, wenn die Teilnahme am Pflichtpraktikum: Lasermesstechnik erfolgreich absolviert und die mündliche Prüfung bestanden wurde.						
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Lasermesstechnik	Es werden Grundlagen und aktuelle Anwendungen der Lasermesstechnik besprochen. Einige Methoden, vorwiegend aus dem Bereich Automotive, sollen in einem begleitenden Praktikum exemplarisch untersucht werden. Themenübersicht: Grundlagen des Lasers, Technische Optik, Strahlungsdetektoren, Entfernungsmessung durch Triangulation und Laufzeitmessung, Laser-Doppler	P	Vorlesung/ Übung	5	6 LP

FBE0096 Mikrocomputergeführte Antriebe für Robotics						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Der Student besitzt nach Abschluss der Veranstaltung ein umfangreiches Wissen über die Anwendung von Mikrocomputern insbesondere Mikrocontrollern in der Antriebstechnik. Dies umfasst sowohl den hardwareseitigen Aufbau von Schaltungen mit Mikrocontrollern als auch die Programmierung von Gesamtsystemen. Ein Schwerpunkt liegt in der Ansteuerung der Leistungselektronik und der Umsetzung von Regelungsstrukturen für Antriebssysteme in Mikrocomputern.			WP	7/120	7 LP	
Voraussetzung: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	ganzes Modul		7 LP (von 6 LP)	
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Mikrocomputer in Aktoren und Antrieben / Mikrocomputergeführte Antriebe für Robotik	Übersicht und Grundlagen, IO-Funktionalität, Integrierte Komponenten, Analyse des Programmablaufs, Praktischer Aufbau eines Programms, Entwicklungstools.	P	Vorlesung/ Übung	5	6 LP
Voraussetzung: Keine formalen Voraussetzungen						

FBE0159 Roboter-Sensorik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden erlangen einen Überblick über die Aufgaben in der Robotersensorik. Sie erarbeiten ein vertieftes Verständnis geeigneter Sensoren und deren Eigenschaften. Sie lernen Methoden zur effizienten Auslegung der Sensorsysteme sowie zur Steigerung der Messgenauigkeit kennen. Sie sammeln Erfahrungen bei der Anwendung theoretischer Grundlagen der Regelungstechnik in komplexen mechatronischen Systemen. Sie sind in der Lage, durch den optimalen Einsatz von μ Controllern leistungsfähige wirtschaftliche Lösungen zu entwerfen und zu realisieren.			WP	7/120	7 LP	
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	ganzes Modul	7 LP (von 6 LP)	
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Roboter Sensorik	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt an ausgewählten Beispielen die Sensorik für autonome Roboter. Dazu werden geeignete Messprinzipien, die physikalischen Grundlagen der Sensorelemente und die schaltungstechnische Auslegung erarbeitet. In einem Team-Projekt werden für verschiedene Sensorik-Ausgaben Lösungen entworfen und an einem mobilen Mini-Roboter realisiert.</p> <p>μController als Kernelement für die Robotik: Eigenschaften, Möglichkeiten, Grenzen</p> <p>Bewegungsmessung an Antrieben und Gelenken: Physikalische Prinzipien, technische Realisierungen und Anwendungen</p> <p>Bewegungserfassung des Fahrzeugs relativ zur Umgebung: Optische Sensoren, Optical Flow Algorithmus, Realisierung mit „optischer Maus“</p> <p>Geregelter Betrieb zur Bahnverfolgung: Messtechnische Identifikation von Systemkomponenten, Reglerentwurf, Realisierung</p>	WP	Vorlesung	5	6 LP
Voraussetzung: Keine formalen Voraussetzungen. Kenntnisse in Grundlagen der Regelungstechnik, Mess- und Schaltungstechnik, μ C-Anwendung sowie der Programmierung in C werden erwartet.						

FBE0097 Mechanik in der Elektronik (Sensoren, Polymere)						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Verständnis fachübergreifender Aspekte der Mechanik, Elektrotechnik, Chemie und Mathematik und deren Anwendung für: (1) Sensorik/Aktorik auf Si-Basis und (2) Polymer-Materialien für alternative Fertigungstechnologien und Bauelement-Konzepte			WP	7/120	7 LP	
Voraussetzung: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik.						
Bemerkung: Findet im Wechsel mit Photovoltaik, Solarzellen statt.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	45 min. Dauer		7 LP (von 6 LP)	
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Mechanik in der Elektronik (Sensoren, Polymere)	<p>Anwendungsfelder, Grundbegriffe und Abgrenzungen</p> <p>Mechanische Grundlagen: Spannungstensor, Deformationstensor, Index-Notation, elastische Materialeigenschaften, Vektordarstellung des Spannungs-Dehnungs-Zusammenhangs</p> <p>Mikromechanik für kristalline Materialien (Si) bei kleiner Deformation: Anisotrope Materialeigenschaften/Materialkonstanten, Richtungskosinus-Transformation, Schalentheorie zur Beschreibung von Membranen/Zungen, piezoresistiver Effekt, Volumen-Mikromechanik: anisotropes Nassätzen, Beispiel Druck-/Beschleunigungssensor, Oberflächen-Mikromechanik: Opferschicht-technik, Beispiel Projektionsdisplays</p> <p>Mikromechanik für Polymere (PS, PMMA, PDMS) bei großer Deformation: Isotrope Materialeigenschaften, Dehnverhältnis bei großer Deformation, Temperatur- und Molekulargewichts-Abhängigkeit der elastischen Eigenschaften, Thermoplastische Materialien: Zeit-Temperatur-Äquivalenz, Beispiel Nanoimprint, Elastomere Materialien: Netzwerks-Theorien/-Eigenschaften, Beispiel PDMS-Einsatz</p>	P	Vorlesung/ Übung	5	6 LP

FBE0098 Nichtlineare Regelungssysteme						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse aus den Bereichen Regelungs-, Antriebstechnik, Mikrosystemtechnik, elektrische Energiesysteme und Prozessinformatik. Vermittlung von Methodenkompetenz zur Auslegung von Automatisierungssystemen. Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.			WP	7/120	7 LP	
Voraussetzung: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik und der Regelungstechnik.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		7 LP (von 6 LP)	
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Nichtlineare Regelungssysteme	Basierend auf der Vorlesung Regelungstechnik werden spezielle Probleme der Regelungstechnik, insbesondere nichtlineare Regelungssysteme untersucht. Analyse von nichtlinearen Systemen: Beobachtbarkeit, Stabilität Reglerentwurfsverfahren für nichtlineare Systeme: Control-Lyapunov-Funktionen, Exakte Linearisierung, Flachheitsbasierte Regler, Backstepping Beobachterentwurf für nichtlineare Systeme Mathematische Hilfsmittel: Lie-Reihe, Lineare Matrixungleichungen (LMI), Summe-von-Quadraten (sos-Polynome)	P	Vorlesung/ Übung	0	1 LP

FBE0100 Optimierungsmethoden der Regelungstechnik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden besitzen tiefgehende Kenntnisse aus den Bereichen Regelungs-, Antriebstechnik, Mikrosystemtechnik, elektrische Energiesysteme und Prozessinformatik. Es werden Methodenkompetenzen zur Auslegung von Automatisierungssystemen vermittelt. Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.			WP	7/120	7 LP	
Voraussetzung: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik und der Regelungstechnik.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		7 LP (von 6 LP)
Komponenten		Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS Aufwand
a	Optimierungsmethoden der Regelungstechnik	Optimierungsmethoden der Regelungstechnik, robuste Regler, verifizierte Berechnung robuster Regler. Lokale Methoden: Notwendige und hinreichende Bedingungen, Iterative Algorithmen, Newtonverfahren, Abstiegsrichtungen, Schrittweitenregeln, Optimale Schrittweite, Armijoregel mit Aufweitung, Anwendung auf quadratische Funktionen, Automatische Differentiation, Motivation, Berechnung Globale Methode: Intervallarithmetik, Motivation, Arithmetik, naive Intervallerweiterung, Mittelpunktregel, Sekantenregel, Optimierungsalgorithmus, Algorithmus, Gradiententest, Konvexitätstest, Intervall-Newton-Verfahren, Garantierte Parameterschätzung, Lineare und Polynomiale Optimierung Variationsrechnung: Optimal Control		P	Vorlesung/ Übung	5 6 LP

FBE0155 Leistungselektronik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<p>Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls ein umfangreiches Wissen über den Aufbau und das Schaltverhalten von Leistungshalbleitern. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf dem funktionalen Verständnis und dem praktischen Einsatz in leistungselektronischen Schaltungen.</p> <p>Ferner besitzen die Studierenden ein umfangreiches Grundlagenwissen, was die wesentlichen Einsatzgebiete der Leistungselektronik, wie Gleichrichten, Wechselrichten, Umrichten und die zugehörige Ansteuerung und Regelung, umfasst. Die Studierenden sind somit in der Lage grundlegende leistungselektronische Schaltungen zu entwickeln und zu dimensionieren.</p>			WP	7/120	7 LP	
Voraussetzung:						
Erwartet werden Kenntnisse aus den Modulen elektronische Bauelemente, Grundlagen der Elektrotechnik I, II und III.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	ganzes Modul		7 LP (von 6 LP)	
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Leistungselektronik	<ul style="list-style-type: none"> • Bauelemente der Leistungselektronik und deren Aufbau und Funktion • Ansteuerung von Leistungshalbleitern • Stromübergang zwischen Ventilen • Grundsaltungen der Leistungselektronik • Regel und Steuerverfahren • Schaltnetzteile • Einsatzgebiet: Photovoltaik und Windkraft 	P	Vorlesung	5	6 LP

FBE0106 Regelungstheorie						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden beherrschen den Reglerentwurf im Zustandsraum und ihnen sind die Grundlagen der Stabilitätstheorie nichtlinearer Systeme bekannt. Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.			WP	7/120	7 LP	
Voraussetzung: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik und der Regelungstechnik.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul		7 LP (von 6 LP)	
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Regelungstheorie	Zustandsraum, Optimalregler, nichtlineare Systeme, harmonische Balance, Lyapunovsche Stabilitätstheorie.	P	Vorlesung/ Übung	5	6 LP