

---

# AMTLICHE MITTEILUNGEN

Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal  
Herausgegeben vom Rektor



---

Jahrgang 41

Datum 13.11.2012

Nr. 63

---

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

**vom 13.11.2012**

Auf Grund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 31.10.2006 (GV. NRW. S. 474), zuletzt geändert durch Gesetz vom 31.01.2012 (GV. NRW. S. 90) und der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) für den Studiengang Master of Education – Lehramt an Berufskollegs hat die Bergische Universität Wuppertal folgende Ordnung erlassen.

## Inhaltsübersicht

- § 1 Fachspezifische Zugangsvoraussetzungen
- § 2 Umfang des Studiums, Leistungspunkte und Prüfungen
- § 3 In-Kraft-Treten und Veröffentlichung
- Anhang: Modulbeschreibung

### §1

#### Fachspezifische Zugangsvoraussetzungen

- (1) Der Teilstudiengang Automatisierungstechnik kann nur in Kombination mit dem Teilstudiengang Elektrotechnik oder Maschinenbautechnik studiert werden.
- (2) In den Teilstudiengang **Automatisierungstechnik** des Studienganges Master of Education – Lehramt an Berufskollegs können Bewerberinnen und Bewerber aufgenommen werden, die mindestens 115 LP Bachelorstudien in der großen beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik oder Maschinenbautechnik (ohne Einbezug der Abschlussarbeit) und mindestens 35 LP Bachelorstudien in der kleinen beruflichen Fachrichtung (ohne Einbezug der Abschlussarbeit) Automatisierungstechnik nachweisen, davon mindestens
  - 5 LP im Bereich Regelungstechnik,
  - 5 LP im Bereich Softwaretechnik / Algorithmen und
  - 5 LP im Bereich Sensortechnik.

### § 2

#### Umfang des Studiums, Leistungspunkte und Prüfungen

Das Studium im Sinne des § 4 der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) für den Studiengang Master of Education – Lehramt an Berufskollegs im Teilstudiengang Automatisierungstechnik ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Leistungspunkte in den Modulen gemäß den Modulbeschreibungen erworben worden sind. Die Modulbeschreibung ist Bestandteil dieser Prüfungsordnung.

**§ 3**  
**In-Kraft-Treten und 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 Elektrotechnik, Informationstechnik, Medientechnik vom 09.05.2012 und der Zustimmung des Gemeinsamen Studiausschusses vom 21.09.2012.

Wuppertal, den 13.11.2012

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

<b>III Fachdidaktik der ingenieurnahen Fachrichtungen - Vertiefung</b>						
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>	
<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	
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>		<b>Nachgewiesene LP</b>	
Modulabschlussprüfung	Sammelmappe (uneingeschränkt)	-	Modulteil(e) a b c d		2 LP	
<p><b>Die Sammelmappe umfasst die in den Komponenten aufgeführten Einzelleistungen, deren Ergebnisse gemeinsam zur Begutachtung vorgelegt werden.</b></p> <p><b>Die Ergebnisse der Einzelleistungen sind Grundlage einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 180min. Dauer.</b></p> <p><b>Die Note schließt alle im Rahmen der Sammelmappe erbrachten Leistungen einschließlich der schriftlichen Prüfung (Klausur) ein.</b></p>						
<b>Komponenten</b>	<b>Inhalt</b>		<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>

(Fortsetzung)						
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
a	Multimedia Multimediale Lehr-Lern-Arrangements	P	Seminar	2	2 LP	
<b>Bemerkung:</b> Als Teil der Sammelmappe ist, <u>im Rahmen des Selbststudium</u> , ein <b>Semesterreferat</b> zu erbringen.						
b	FD 3 Fachdidaktik III	P	Seminar	2	2 LP	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele, Standards und Methoden des Technikunterrichts zur affinen beruflichen Fachrichtung</li> <li>• Herangehensweisen, Konzepte und Unterrichtsmodelle</li> <li>• Lehrpläne und Curricula zur affinen beruflichen Fachrichtung</li> <li>• Analyse vom Aufbau und ihrer Ordnungsmittel im Rahmen der Bildungssysteme</li> </ul>						
<b>Bemerkung:</b> Als Teil der Sammelmappe ist, <u>im Rahmen des Selbststudium</u> , ein <b>Semesterreferat</b> zu erbringen.						

<b>(Fortsetzung)</b>					
<b>Komponenten</b>	<b>Inhalt</b>	<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
c FD 4 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
<b>Bemerkung:</b> Als Teil der Sammelmappe ist, <u>im Rahmen des Selbststudium</u> , iein <b>Semesterreferat</b> zu erbringen.					
d Spm Spezielle Methoden in der beruflichen Bildung	Dieses Seminar thematisiert spezielle Unterrichtsformen, die im Zuge des Lernfeldunterrichts immer mehr methodische Standardverfahren einsetzen. 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
<b>Bemerkung:</b> Als Teil der Sammelmappe ist, <u>im Rahmen des Selbststudium</u> , ein <b>Semesterreferat</b> zu erbringen.					

<b>IV Fachdidaktisches Vorbereitungs- und Begleitseminar des Praxissemesters der ingenieurnahen Fachrichtungen</b>						
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>	
<p>Die Absolventinnen und Absolventen können grundlegende Aufgaben des Handlungsfeldes Schule vor dem Hintergrund didaktischer und insbesondere fachdidaktischer Theorieansätze analysieren.</p> <p>Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über konzeptionell-analytische Kompetenzen, die sie zur adressatenorientierten Planung, Durchführung und Reflexion theoriegeleiteter Studien- und Unterrichtsprojekte aus fachdidaktischer Sicht befähigen.</p> <p>Sie erkennen die Bedeutung von Selbsttätigkeit und Eigenverantwortlichkeit beim fachlichen Lernen.</p> <p>Sie können Unterrichtskonzepte überprüfen und reflektieren sowie Unterrichtsansätze und -methoden unter Berücksichtigung neuer fachlicher Erkenntnisse weiterentwickeln.</p> <p>Sie können Unterrichtsprojekte vor dem Hintergrund ausgewählter didaktischer Modelle durchführen und reflektieren.</p>			P	3/120	3 LP	
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>		<b>Nachgewiesene LP</b>	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Hausarbeit (1-mal wiederholbar)	-		3 LP	
<b>Komponenten</b>		<b>Inhalt</b>	<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
a	Vorbereitungs- und Begleitveranstaltung		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						
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>	
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	
<b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik.						
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>	<b>Nachgewiesene LP</b>		
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	ganzes Modul	7 LP (von 6 LP)		
<b>Komponenten</b>	<b>Inhalt</b>		<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
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
<b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Kenntnisse aus der Höheren Mathematik werden erwartet.						

<b>FBE0088 Lasermesstechnik</b>						
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>	
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	
<b>Voraussetzung:</b> Formal: Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Inhaltlich: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik.						
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>		<b>Nachgewiesene LP</b>	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	Modulteil(e) a		7 LP (von 6 LP)	
<b>Komponenten</b>		<b>Inhalt</b>	<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
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-Anemometrie und Vibrometrie, Holografische Interferometrie, Speckle-Messtechniken, Laser-Spektroskopie	P	Vorlesung/ Übung	5	6 LP
<b>Voraussetzung:</b> Formal: Ein erfolgreich durchgeführter Praktikumsversuch.						

<b>FBE0096 Mikrocomputergeführte Antriebe für Robotics</b>						
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>	
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	
<b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik.						
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>		<b>Nachgewiesene LP</b>	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	Modulteil(e) a		7 LP (von 6 LP)	
<b>Komponenten</b>		<b>Inhalt</b>	<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
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
<b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Voraussetzungen						

FBE0159 Roboter-Sensorik					
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>
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 $\mu$ Controllern leistungsfähige wirtschaftliche Lösungen zu entwerfen und zu realisieren.			WP	7/120	7 LP
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>		<b>Nachgewiesene LP</b>
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	Modulteil(e) a		7 LP (von 6 LP)
<b>Komponenten</b>		<b>Inhalt</b>	<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b> <b>Aufwand</b>
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><b><math>\mu</math>Controller als Kernelement für die Robotik:</b> Eigenschaften, Möglichkeiten, Grenzen</p> <p><b>Bewegungsmessung an Antrieben und Gelenken:</b> Physikalische Prinzipien, technische Realisierungen und Anwendungen</p> <p><b>Bewegungserfassung des Fahrzeugs relativ zur Umgebung:</b> Optische Sensoren, Optical Flow Algorithmus, Realisierung mit „optischer Maus“</p> <p><b>Geregelter Betrieb zur Bahnverfolgung:</b> Messtechnische Identifikation von Systemkomponenten, Reglerentwurf, Realisierung</p>	WP	Vorlesung	5    6 LP
<b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Voraussetzungen. Kenntnisse in Grundlagen der Regelungstechnik, Mess- und Schaltungstechnik, $\mu$ C-Anwendung sowie der Programmierung in C werden erwartet.					

<b>FBE0097 Mechanik in der Elektronik (Sensoren, Polymere)</b>						
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>	
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	
<b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik.						
<b>Bemerkung:</b> Findet im Wechsel mit Photovoltaik, Solarzellen statt.						
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>	<b>Nachgewiesene LP</b>		
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	ganzes Modul	7 LP (von 6 LP)		
<b>Komponenten</b>	<b>Inhalt</b>		<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a Mechanik in der Elektronik (Sensoren, Polymere)	<p><b>Anwendungsfelder, Grundbegriffe und Abgrenzungen</b></p> <p><b>Mechanische Grundlagen:</b>            Spannungstensor, Deformationstensor, Index-Notation, elastische Materialeigenschaften, Vektordarstellung des Spannungs-Dehnungs-Zusammenhangs</p> <p><b>Mikromechanik für kristalline Materialien (Si) bei kleiner Deformation:</b>            anisotrope Materialeigenschaften/Materialkonstanten, Richtungskosinus-Transformation, Schalentheorie zur Beschreibung von Membranen/Zungen, piezoresistiver Effekt, Volumen-Mikromechanik: anisotropes Nassätzen, Beispiel Druck-/Beschleunigungssensor, Oberflächen-Mikromechanik: Opferschichttechnik, Beispiel Projektionsdisplays</p> <p><b>Mikromechanik für Polymere (PS, PMMA, PDMS) bei großer Deformation:</b>            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
<b>Voraussetzung:</b> Kenntnisse der Höheren Mathematik.					

<b>FBE0098 Nichtlineare Regelungssysteme</b>						
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>	
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	
<b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik und der Regelungstechnik.						
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>		<b>Nachgewiesene LP</b>	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	Modulteil(e) a		7 LP (von 6 LP)	
<b>Komponenten</b>	<b>Inhalt</b>		<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
a	Nichtlineare Regelungssysteme  Basierend auf der Vorlesung Regelungstechnik werden spezielle Probleme der Regelungstechnik, insbesondere nichtlineare Regelungssysteme untersucht.  <b>Analyse von nichtlinearen Systemen:</b> Beobachtbarkeit, Stabilität <b>Reglerentwurfsverfahren für nichtlineare Systeme:</b> Control-Lyapunov-Funktionen, Exakte Linearisierung, Flachheitsbasierte Regler, Backstepping <b>Beobachterentwurf für nichtlineare Systeme</b>  <b>Mathematische Hilfsmittel:</b> Lie-Reihe, Lineare Matrixungleichungen (LMI), Summe-von-Quadraten (sos-Polynome)		P	Vorlesung/ Übung	5	6 LP
<b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Kenntnisse aus der Höheren Mathematik und der Regelungstechnik werden erwartet.						

<b>FBE0100 Optimierungsmethoden der Regelungstechnik</b>						
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>	
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	
<b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik und der Regelungstechnik.						
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>		<b>Nachgewiesene LP</b>	
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	Modulteil(e) a		7 LP (von 6 LP)
<b>Komponenten</b>		<b>Inhalt</b>	<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
a	Optimierungsmethoden in der Regelungstechnik	Optimierungsmethoden der Regelungstechnik, robuste Regler, verifizierte Berechnung robuster Regler. <b>Lokale Methoden</b> Notwendige und hinreichende Bedingungen, Iterative Algorithmen, Newtonverfahren, Abstiegsrichtungen, Schrittweitenregeln, Optimale Schrittweite, Armijoregel mit Aufweitung, Anwendung auf quadratische Funktionen, Automatische Differentiation, Motivation, Berechnung <b>Globale Methode</b> Intervallarithmetik, Motivation, Arithmetik, naive Intervallerweiterung, Mittelpunktregel, Sekantenregel, Optimierungsalgorithmus, Algorithmus, Gradiententest, Konvexitätstest, Intervall-Newton-Verfahren, Garantierte Parameterschätzung, Lineare und Polynomiale Optimierung <b>Variationsrechnung</b> Optimal Control	P	Vorlesung/ Übung	5	6 LP
<b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Voraussetzungen.						

FBE0155 Leistungselektronik						
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>	
<p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls ein umfangreiches Wissen über den Aufbau und das Schaltverhalten von Leistungshalbleitern haben. 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	
<b>Voraussetzung:</b>						
Es bestehen keine formalen Teilnahmevoraussetzungen, erwartet werden Kenntnisse aus den Modulen elektronische Bauelemente, Grundlagen der Elektrotechnik A und B.						
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>		<b>Nachgewiesene LP</b>	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (2-mal wiederholbar)	45 min. Dauer	Modulteil(e) a		7 LP (von 6 LP)	
<b>Komponenten</b>		<b>Inhalt</b>	<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
a	Leistungselektronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauelemente der Leistungselektronik und deren Aufbau und Funktion</li> <li>• Ansteuerung von Leistungshalbleitern</li> <li>• Stromübergang zwischen Ventilen</li> <li>• Grundsaltungen der Leistungselektronik</li> <li>• Regel und Steuerverfahren</li> <li>• Schaltnetzteile</li> <li>• Einsatzgebiet: Photovoltaik und Windkraft</li> </ul>	WP	Vorlesung	5	6 LP
<b>Voraussetzung:</b> Es bestehen keine formalen Teilnahmevoraussetzungen.						

FBE0106 Regelungstheorie						
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>	
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	
<b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik und der Regelungstechnik.						
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>		<b>Nachgewiesene LP</b>	
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)	120 min. Dauer	Modulteil(e) a		7 LP (von 6 LP)	
<b>Komponenten</b>		<b>Inhalt</b>	<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
a	Regelungstheorie	Zustandsraum, Optimalregler, nichtlineare Systeme, harmonische Balance, Lyapunovsche Stabilitätstheorie	P	Vorlesung/ Übung	5	6 LP
<b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Gute Kenntnisse in der Höheren Mathematik und der Regelungstechnik werden erwartet.						