

Studiengang: Bachelor of Science Maschinenbau Program: <i>Bachelor of Science in Mechanical Engineering</i>				
1	Modul: Regelungstechnik Module: <i>Control Systems</i>	Deutsch <i>German</i>		
		Semester <i>Semester</i>	Dauer <i>Duration</i>	Status <i>Status</i>
		6. Semester	1 Semester	Pflichtfach
	Kreditpunkte <i>Credits</i>	Aufwand <i>Workload</i>	Kontaktzeit <i>Contact-hours</i>	Selbststudium <i>Student's efforts</i>
5 ECTS	150 h	3 SWS = 45 h Vorlesung 1 SWS = 15 h Praktikum	45 h Vor-/Nachbereitung Vorlesung 15h Vor-/Nachbereitung Praktikum 30 h Prüfungsvorbereitung	
2	Beschreibung <i>Description</i> <p>In der Regelungstechnik geht es darum, einem technischen Gerät (der "Strecke") bestimmte neue Eigenschaften aufzuprägen. Hierzu dient der sogenannte Regler, der typischerweise elektronisch realisiert ist. Zu den neuen Eigenschaften gehört z.B. die Fähigkeit des Systems, für eine ihrer Ausgangsgrößen einen gewünschten Wert anzunehmen, die Wirkung von Störungen zu reduzieren oder es überhaupt zu stabilisieren. Die Regelungstechnik ist ein methodenorientiertes interdisziplinäres Fach.</p>			
3	Lernziele <i>Learning Outcomes</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erlernen der mathematischen Beschreibung und der wichtigsten Eigenschaften von Regelstrecken • Verständnis der Grundeigenschaften von Regelkreisen • Erlernen von Entwurfsmethoden für Regler • Erlernen des Einsatzes von SW-Tools zur Modellbildung, Analyse und Synthese von Regelkreisen • Entwurf eines Reglers und dessen Test an einem Simulationsmodell sowie an realer Hardware (Labor) 			
4	Schlüsselqualifikationen <i>Key qualifications</i>			
	Sozialkompetenz	Methodenkompetenz	Selbstkompetenz / Personenkompetenz	Interkulturelle Kompe- tenz
		X	X	
5	Lehrveranstaltung/ -methoden <i>Course type and methods</i> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übungen • Praktikum 			
6	Vorbedingungen / Vorkenntnisse <i>Prerequisites</i> Dringend empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik I-III • Grundlagen Elektrotechnik • Technische Mechanik III 			
7	Arbeitsmittel / Literatur <i>Required material / Literature</i> <ul style="list-style-type: none"> • Beamer/Laptop/elektronische Tafel • Präsentationen • Übungen innerhalb der Vorlesung • Weiterführende Literatur laut der in der Vorlesung ausgegebenen aktuellen Liste 			

Detailinformationen																			
8	Inhalte																		
	<i>Course topics</i> <ul style="list-style-type: none"> • Eingrößensysteme Systeme 1. und 2. Ordnung, Übertragungsfunktionen, rationale und nichtrationale Systeme, Zustandsraumdarstellung, Sprungantwort, Impulsantwort, Pole und Nullstellen, Blockdiagramme, Stabilität, Hurwitz Kriterium, Frequenzgang, Nyquist-Kurve, Bode Diagramm, nichtminimalphasige Systeme, Linearisierung, Identifizierung • Grundlegende Beispiele geregelter Systeme Füllstandsregelung, Regelung von Winkelgeschwindigkeit und Lage, Druckregelung, Temperaturregelung, Regelung einer Konzentration, Lageregelung für eine instabile Strecke • Regelkreise Grundlegende Konfiguration rückgekoppelter Systeme, grundlegende Übertragungsfunktionen, interne Stabilität, stationäres Verhalten, Reglerentwurf für Strecken 1. und 2. Ordnung • PID Regler Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich, Realisierungsmöglichkeiten: elektrisch (analog und digital), Mess- und Stellglieder • Nyquistsches Stabilitätskriterium Allgemeines Nyquistsches Stabilitätskriterium, Anwendung auf stabile Strecken mit Integratoren, Darstellung des Nyquist-Kriteriums im Bode-Diagramm, Phasenreserve, Durchtrittsfrequenz • Entwurfsmethoden Anforderungen an Regelgüte und Stabilität, robuste Stabilität und Nyquist-Kriterium, Frequenzkennlinienverfahren, symmetrisches Optimum, Fallstudie (z. B. Reglerentwurf für einen Gleichstrommotor), Verallgemeinerung der Reglerstruktur: Kaskadenförmige Regelung, Störgrößenaufschaltung, Regelkreise mit zwei Freiheitsgraden • Scilab/CAMEL-View Scilab-Grundbefehle zur Synthese und Analyse von Regelkreisen, Aufbau einfacher Simulationsmodelle mit CAMEL-View • Labor Das Labor wird an einer wechselnden Auswahl aus den folgenden Versuchen durchgeführt: Drehzahlregelung für einen Motor, Lageregelung für ein Pendel, Regelung einer Verladebrücke, Stabilisierung eines invertierten rotatorischen Pendels, Druckregelung. Alle Versuche sind in einer auf Scilab/CAMEL-View TestRig basierenden Umgebung realisiert und erlauben das Erlernen eines modellgetriebenen Entwurfs von Regelungssystemen. 																		
9	Prüfungsform																		
	<i>Assessment</i> Prüfungsvorleistung: Keine Fachprüfung: Schriftliche Klausurarbeit																		
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten																		
	<i>Requirements for granting of credits</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiches Bestehen der einzelnen Prüfungsteile gemäß Zeile 9 „Prüfungsform“ • Teilnahme an den Praktikumsversuchen und deren erfolgreiche Auswertung in Protokollen sowie erfolgreiches Abschlußgespräch 																		
11	Weiterführende Veranstaltungen																		
	<i>Related courses</i> keine																		
12	Zuordnung																		
	<i>Classification</i> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mathematik & Naturwissenschaft</th> <th>Ingenieurwissenschaften</th> <th>Ingenieur-anwendungen</th> <th>Entwicklung & Konstruktion</th> <th>Werkstoffe</th> <th>Wirtschaft, Management, Sprachen</th> <th>Anderes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Mathematik & Naturwissenschaft	Ingenieurwissenschaften	Ingenieur-anwendungen	Entwicklung & Konstruktion	Werkstoffe	Wirtschaft, Management, Sprachen	Anderes		X	X	X		
Mathematik & Naturwissenschaft	Ingenieurwissenschaften	Ingenieur-anwendungen	Entwicklung & Konstruktion	Werkstoffe	Wirtschaft, Management, Sprachen	Anderes													
	X	X	X																
13	Modulbeauftragter / Lehrpersonen																		
	<i>Responsible person / Lecturers</i> Prof. Dr.-Ing. Hahn/ Prof. Dr.-Ing. Hahn																		