

<b>Studiengang:</b> Bachelor of Science Maschinenbau <i>Program:</i> Bachelor of Science in Mechanical Engineering				
1	<b>Modul:</b> Modellierung und Simulation <i>Module:</i> Modeling and Simulation	<b>Deutsch</b> <i>German</i>		
		<b>Semester</b> <i>Semester</i>	<b>Dauer</b> <i>Duration</i>	<b>Status</b> <i>Status</i>
		5. Semester	1 Semester	Pflichtfach
	<b>Kreditpunkte</b> <i>Credits</i>	<b>Aufwand</b> <i>Workload</i>	<b>Kontaktzeit</b> <i>Contact-hours</i>	<b>Selbststudium</b> <i>Student's efforts</i>
	5 ECTS	150 h	4 SWS = 60 h Vorlesung	30 h Vor-/Nachbereitung 60 h Übungen
2	<b>Beschreibung</b> <i>Description</i>			
Die Nachbildung technischer dynamischer Systeme auf dem Computer ist von zunehmender Bedeutung bei Konzeption, Konstruktion, Leistungsanalyse, Bau und Wartung technischer Systeme. Es lassen sich sehr detaillierte Fragen beantworten, auch wenn das System weitgehend nur als Computermodell existiert. In der Vorlesung wird gezeigt, wie man ausgehend von physikalischen Gesetzen ein mathematisches Simulationsmodell aufbaut, es implementiert und anwendet.				
3	<b>Lernziele</b> <i>Learning Outcomes</i>			
Die Studenten sollen lernen,				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie man anhand physikalischer Gesetze die Differentialgleichungen herleitet, die die Dynamik des Systems beschreiben</li> <li>• wie man das Simulationsmodell auf einem Rechner implementiert und gegebenenfalls Hardware einbindet</li> <li>• welche wesentlichen Eigenschaften nichtlineare und lineare dynamische Systeme haben</li> </ul>				
4	<b>Schlüsselqualifikationen</b> <i>Key qualifications</i>			
	Sozialkompetenz	Methodenkompetenz	Selbstkompetenz / Personenkompetenz	Interkulturelle Kompetenz
		X	X	
5	<b>Lehrveranstaltung/ -methoden</b> <i>Course type and methods</i>			
Vorlesung mit Übungen, auch am PC und an Hardware				
6	<b>Vorbedingungen / Vorkenntnisse</b> <i>Prerequisites</i>			
<b>Dringend empfohlen:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik 1, 2, 3</li> <li>• Alle Grundvorlesungen mit mathematisch-technischem Inhalt</li> </ul>				
7	<b>Arbeitsmittel / Literatur</b> <i>Required material / Literature</i>			
Auszüge aus verschiedenen einschlägigen Lehrbüchern				

Detailinformationen						
8	<b>Inhalte</b>					
	<i>Course topics</i>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mathematische Beschreibung dynamischer Systeme</b> Nichtlineare und lineare Systeme von Dgln, einfache technische Beispiele, Lösungsverhalten, gesteuerte und beobachtete Systeme, Arbeitspunkte und Linearisierung</li> <li>• <b>Simulation dynamischer Systeme</b> Einschrittverfahren, Diskretisierungsfehler und Konvergenz, Implementierung in MATLAB, Simulation mit SIMULINK-Blockdiagrammen, Einbettung von Hardware</li> <li>• <b>Methoden zum Aufbau eines mathematischen Modells</b> Mechanische Systeme: Kraft- und Momentenbilanzen, Gleichungen von Euler-Lagrange Beispiele: Feder-Masse-Dämpfer-System, Pendel, Verladebrücke, Antiblockiersystem Thermische Systeme: Wärmestrombilanzen Beispiele: Aufheizung eines Gleichstrommotors, Wärmetauscher, Aufheizen eines Stabes Fluide Systeme: Massenstrombilanzen Beispiele: Druckbehälter, Drei-Tank-System Elektrische Systeme: Spannungs- und Strombilanzen Beispiele: RLC-Schwingkreis, Schwingkreis mit nichtlinearem Widerstand Elektromechanische Systeme: Gleichstrommotor Aufbau von SIMULINK-Modellen für eine Auswahl dieser Systeme</li> <li>• <b>Allgemeine Eigenschaften nichtlinearer Systeme</b> Stabilität nichtlinearer Systeme, Ljapunov-Funktionen, Stabilität linearer Systeme, Ljapunovs indirekte Methode, Phasenporträts, periodische Lösungen, Grenzzyklen</li> <li>• <b>Allgemeine Eigenschaften linearer Systeme</b> Lösungsformel, Sprungantwort, Frequenzgang, Übertragungsfunktionen, MATLAB Tools</li> <li>• <b>Fallstudie: rotatorisches Pendel (Simulationsmodell und Laborexperiment)</b> Bewegungsgleichungen, Linearisierung, Übertragungsfunktionen, SIMULINK-Blockdiagramm, HW-Einbindung, Vergleich von simulierten und gemessenen Ergebnissen</li> </ul>						
9	<b>Prüfungsform</b>					
	<i>Assessment</i>					
Prüfungsvorleistung: Keine						
Fachprüfung: Schriftliche Klausurarbeit						
10	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
	<i>Requirements for granting of credits</i>					
Erfolgreiches Bestehen der einzelnen Prüfungsteile gemäß Zeile 9 „Prüfungsform“.						
11	<b>Weiterführende Veranstaltungen</b>					
	<i>Related courses</i>					
Regelungstechnik I						
12	<b>Zuordnung</b>					
	<i>Classification</i>					
	Mathematik & Naturwissenschaft	Ingenieurwissenschaften	Ingenieur-anwendungen	Entwicklung & Konstruktion	Werkstoffe	Wirtschaft, Management, Sprachen
	X	X	X			
13	<b>Modulbeauftragter / Lehrpersonen</b>					
	<i>Responsible person / Lecturers</i>					
Prof. Dr. Mackenroth / Prof. Dr. Mackenroth						