

Modulbeschreibung / Module description

Modulname / Module Title					
Nichtlineare Dynamik					
Nonlinear Dynamics					
Modul Nr. / Code	Leistungspunkte / Credit Points	Arbeitsaufwand / Work load	Selbststudium / Individual study	Moduldauer / Duration	Angebotsturnus / Semester
16-25-5160	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	SoSe
Sprache / Language: Deutsch / German Level (EQF/DQR): 7			Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator Dr.-Ing. Ioannis Chatzisavvas		
1	Kurse des Moduls / Courses				
	Kurs Nr. / Code	Kursname / Course Title		Lehrform / Form of teaching	Kontaktzeit / Contact hours
	-vl	Nichtlineare Dynamik		Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)
	-ue	Nichtlineare Dynamik		Übung / Recitation	11 h (1 SWS)
2	Lehrinhalt / Syllabus				
	Einführung in die Theorie der nichtlinearen Dynamik und der nichtlinearen Schwingungslehre: Vorstellung und Erklärung der auftretenden physikalischen Effekte und Phänomene, Abgrenzung zu linearen Systemen sowie Grundlagen der analytischen und numerischen Analyse nichtlinearer Systeme.				
	Einführung in die Stabilitätstheorie nichtlinearer dynamischer Systeme (Lyapunov Theorie).				
	Vermittlung der Grundlagen der Bifurkationstheorie (Verzweigungstheorie): Bifurkationen stationärer Lösungen sowie Bifurkationen instationärer Lösungen: Grenzzykelschwingungen, quasiperiodische Schwingungen, etc.				
	Grundlagen der Chaostheorie: Auftretende Effekte und Phänomene sowie Einführung in die Analyse chaotischer Systeme.				
	Introduction into the theory of nonlinear dynamics and nonlinear oscillation theory: explanation of occurring physical effects and phenomena, comparison with linear systems and basics of analytical and numerical analysis methods for nonlinear systems.				
3	Lernergebnisse / Learning Outcomes				
	Nachdem die Teilnehmer die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:				
	1. Nichtlineare Phänomene dynamischer Systeme zu klassifizieren und zu beschreiben.				
	2. Stabilität von Gleichgewichtslösungen und von periodischen Lösungen zu berechnen.				
	3. Unterschiedliche Arten von Bifurkationen wiederzugeben.				
4. Chaos zu identifizieren und die Wege ins Chaos zu beschreiben.					

	5. Nichtlineare dynamische Systeme mittels Stabilitäts- und Bifurkationstheorie zu untersuchen. On successful completion of this module, students should be able to: 1. Classify and describe nonlinear phenomena of dynamical systems. 2. Calculate the stability of equilibrium and periodic solutions. 3. Represent the different types of bifurcations. 4. Identify chaos and describe the routes into chaos. 5. Investigate nonlinear dynamical systems by means of stability and bifurcation theory.
4	Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation TM 3
5	Prüfungsform / Assessment methods Schriftliche Prüfung (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min): Festlegung zu Vorlesungsbeginn. Written exam (120 min) or oral exam (30 min): Agreement at the beginning of the lecture. Wird zu Beginn der Veranstaltung abhängig von den Umständen (Anzahl der Studierenden, Pandemie etc.) bekanntgegeben / Will be announced at the beginning of the term depending on the circumstances (number of students, pandemic etc.)
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving credits Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination.
7	Benotung / Grading system Fachprüfung (100%); Standard (Ziffernote) / Technical Examination (100%); Standard (Number grades)
8	Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme WPB Master MB III (Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaften für Papiertechnik) Sonstige Studiengänge: WI/MB, Mechatronik, ETIT
9	Literatur / Literature [1] Hagedorn, P.: „Nichtlineare Schwingungen“, Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 1978. [2] Nayfeh, A.H.; Mook, D.T.: “Nonlinear Oscillations”, Wiley-Interscience, Reprint Edition, 1995. [3] Argyris, J.; Faust, G.; Haase, M.: “An Exploration of Chaos”, North Holland, 1994. [4] Magnus, K.; Popp, K.; Sextro, W.: “Schwingungen: Physikalische Grundlagen und mathematische Behandlung von Schwingungen“, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013. [5] Greiner, W.: „Klassische Mechanik II“, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt, 2008. [6] Schuster, H.G.: Deterministisches Chaos: eine Einführung“, VCH, Weinheim, 1994.