

Modulbeschreibung / Module description

Modulname / Module Title					
Mehrkörperdynamik					
Multibody Dynamics					
Modul Nr. / Code	Credit Points	Arbeitsaufwand / Work load	Selbststudium / Individual study	Moduldauer / Duration	Angebotsturnus / Semester
	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	WiSe
Sprache / Language: Deutsch / German			Modulverantwortliche/r / Module Co-ordinator		
Level (EQF / DQR): 7			Prof. Dr.-Ing. B. Schweizer		
1	Kurse des Moduls / Courses				
	Kurs Nr. / Code	Kursname / Course Title	Lehrform / Form of teaching	Kontaktzeit / Contact hours	
	-vl	Mehrkörperdynamik	Vorlesung / Lecture	34 h (3 SWS)	
	-ue	Mehrkörperdynamik	Gruppenübung / Group Recitation	11 h (1 SWS)	
2	Lehrinhalt / Syllabus				
	<p>Einführung in die Mehrkörperdynamik. Kinematik des Starrkörpers; Translation und Rotation räumlicher Bewegungen. Formulierung von Bindungsgleichungen; Definition von verallgemeinerten Koordinaten und virtuellen Verschiebungen. Kinematik von Mehrkörpersystemen; baumstrukturierte Systeme und Systeme mit Schleifen. Kinetik von Starrkörpersystemen; Schwerpunktsatz und Drallsatz; Aufstellen von Bewegungsgleichungen in Absolutkoordinaten und in Relativkoordinaten. Linearisierung von Bewegungsgleichungen; Lösungstheorie für lineare Systeme mit konstanten Koeffizienten. Anwendungsbeispiele aus der Fahrzeugtechnik, der Robotik, der Motormechanik, der Getriebetechnik, der Rotordynamik, etc.</p> <p>Introduction and definition of multibody systems. Kinematics of rigid bodies; spatial motion (translation and rotation). Formulation of constraint equations; definition of generalized coordinates and virtual displacements. Kinematics of multibody systems; tree-structured systems and systems with closed loops. Kinetics of multibody systems; Newton´s law and Euler´s law; formulation of the equations of motion using absolute coordinates and relative coordinates. Linearization of the equations of motion; theory for linear systems with constant coefficients. Application examples: automotive engineering, robotics, gear mechanisms, engine dynamics, rotor dynamics, etc.</p>				
3	Lernergebnisse / Learning Outcomes				
	<p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Räumliche Bewegungen eines Starrkörpers mathematisch zu beschreiben. 2. Systeme von starren Körpern kinematisch zu beschreiben und deren Bewegungen zu analysieren. 3. Die Bewegungsgleichungen für räumliche Mehrkörpersysteme zu formulieren. 4. Mathematische Modelle von realen Maschinen und Mechanismen zu erstellen, um die Bewegung der Körper und die auftretenden Belastungen zu berechnen. <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mathematically describe the spatial motion of a rigid body. 2. Describe the kinematics of spatial multibody systems. 3. Derive the equations of motion for spatial multibody systems. 4. To generate suitable mathematical models for machines, engines and mechanisms in order to 				

	calculate the motion of the system and the forces/torques acting on the bodies.
4	Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites for participation Technische Mechanik I bis III (Statik, Elastomechanik, Dynamik) und Mathematik I bis III empfohlen. Technical Mechanics I to III (Statics, Elastomechanics, Dynamics) and Mathematics I to III recommend.
5	Prüfungsform / Assessment methods Abschlussklausur 150 min / Written exam 150 min.
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points / Requirement for receiving Credit Points 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 II (Kernlehrveranstaltung aus dem Maschinenbau) WPB Master PST III (Fächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaft für Papiertechnik) WI/MB, Master Mechatronik, Mechanik, ETIT, CE
9	Literatur / Literature Woernle, C.: „Mehrkörpersysteme“, Springer, 2011. Shabana, A.: „Dynamics of Multibody Systems“, Cambridge University Press, Third Edition, 2010. Haug, E.J.: „Computer-Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems“, Allyn and Bacon, 1989. Schiehlen, W.; Eberhard, P.: „Technische Dynamik“, 5. Auflage, Vieweg-Teubner, 2017.