

Studiengang: M.Sc. Berechnung und Simulation im Maschinenbau M.Sc. Konstruktionstechnik und Produktentwicklung im Maschinenbau	
Modulbezeichnung / Titel	Mathematik und Numerik
Modulkennziffer	MANU
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Ivo Nowak
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 1. oder 2. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 3.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Studiengang Berechnung und Simulation im Maschinenbau Konstruktionstechnik und Produktentwicklung im Maschinenbau
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 54 h und Selbststudium 96 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Im Kurs werden die mathematischen Grundlagen für die analytische Modellierung und numerische Berechnung mechanischer Systeme vermittelt.</p> <p>Fachkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Teilnehmer können mehrdimensionale analytische Berechnungen mit Hilfe des Matrix-Vektor und des Tensor-Kalküls selbständig ausführen. - Sie haben ein Verständnis wesentlicher numerischer Verfahren zur iterativen Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme erworben - Sie sind in der Lage, mathematische und numerische Methoden im Maschinenbau, speziell der Höheren Mechanik, anzuwenden bzw. deren Anwendung nachzuvollziehen. <p>Methodenkompetenz:</p> <p>Die Teilnehmer können aus dem visuell vorstellbaren dreidimensionalen Raum auf multidimensionale numerische Räume abstrahieren. Sie sind in der Lage, sowohl die analytischen Modellbildung für mechanische Systeme als auch deren diskrete Umsetzung durch numerische Verfahren nachzuvollziehen. Aufbauend auf den topologischen Begriffen der kontinuierlichen und der diskreten Menge werden entsprechende Funktionenräume und Operatoren auf diskreten und kontinuierlichen Räumen eingeführt.</p> <p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zu jedem Kapitel sind Hausaufgaben zu lösen. Hierzu organisieren sich die Studierenden selbständig in Lerngruppen und reichen schriftliche Lösungen als Gruppenarbeit ein.

Inhalte des Moduls	1. Mengen und Funktionen - kontinuierliche und diskrete Mengen und Abbildungen 2. Lineare Algebra - Spektralanalyse symmetrischer Matrizen - Lineare Räume und lineare Abbildungen 3. Tensoralgebra - Tensoren der Stufen 0—4 - Transformation und Invarianten - Operationen mit Tensoren (Tensorkalkül) 4. Funktionen von n Veränderlichen - Tangentialebene - Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme 5. Tensoranalysis 6. Numerische lineare Algebra
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung, Hausarbeit. Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht Selbststudium (Kontrolle durch Hausaufgaben) Laborpraktikum (Hausaufgaben sind teilweise computergestützt zu erarbeiten) Tafel, Beamer
Literatur	Meyberg, Vachenaer, Höhere Mathematik, Springer Verlag Quarteroni, Sacco, Saleri, Numerische Mathematik, Springer Verlag