

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)	
Modulbezeichnung / Titel	Numerische Methoden der Mechanik
Modulkennziffer	NMM
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Andreas Baumgart
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 4. Semester, im dualen Studiengang 5. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach in der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach im Studienschwerpunkt Konstruktion energetischer Anlagen
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 4. Semester abgelegt werden. Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Technische Mechanik 1, 2, und 3, Mathematik 1 und 2, Angewandte Informatik.
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	Aufbauend auf den Vorlesungen Technische Mechanik 1-3 und Mathematik 1-2 werden im Kurs die Grundlagen der numerischen Mechanik vermittelt. Ausgehend von analytischen Lösungen der Mechanik werden numerische Lösungsverfahren für statische und dynamische Probleme behandelt. Die Teilnehmer erlangen ein grundlegendes Verständnis von Näherungsverfahren der Mechanik und können Näherungslösungen sachgerecht interpretieren. Die praktische Anwendung der numerischen Lösungsverfahren erfolgt in den Laboren. Im seminaristischen Unterricht werden die Teilnehmer zur selbständigen Lösung von Aufgaben und zur Diskussion angeregt. Die Bearbeitung der Laboraufgaben erfolgt in Einzel- und Gruppenarbeit.

Inhalte des Moduls	<p>Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeits- und Energiemethoden der Mechanik: Prinzip vom Minimum der Potentiellen Energie, Prinzip der virtuellen Verrückungen, Lagrangesche Bewegungsgleichungen <p>Näherungsverfahren für Randwertprobleme mit Stab- und Balkenmodellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dehnstab, Euler-Bernoulli-Balken, Torsionsstab, Timoshenko-Balken; • Das Verfahren von Ritz • Steifigkeitsmethode • Galerkin-Verfahren • Methode der Finiten Elemente Näherungsverfahren für <p>Anfangswertprobleme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nichtlineare / lineare Bewegungsgleichungen • Verfahren zur Numerischen Integration von Anfangswertproblemen (z.B. Euler-Cauchy, Runge-Kutta, Newmark) • Optional: Rayleigh'sche Differentialgleichung • Optional: Phasendiagramme, Stabilität, Selbsterregung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Portfolio-Prüfung</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (SL)</p> <p>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.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (2,5 SWS), Tafel, Computer/ Beamer für Illustrationen, Laborpraktikum (1,5 SWS), Praxis-Beispiele und #Berechnungen (z.B. mit Matlab), Demonstrations-Experimente</p>
Literatur	<p>[1] Dankert J, Dankert H: Technische Mechanik, Teubner</p> <p>[2] Gross, D et al: Technische Mechanik Band 1-4, Springer</p> <p>[3] Papula. L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 und 2, Springer</p> <p>[4] Stein U: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Carl Hanser</p> <p>[5] Mahnken, R.: Lehrbuch der Technischen Mechanik – Elastostatik</p>