

Studiengang: M.Sc. Berechnung und Simulation im Maschinenbau	
Modulbezeichnung / Titel	Modellierung mit FEM
Modulkennziffer	MODFEM
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Thomas Grätsch
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	Wahlpflichtmodul im studiengangsspezifischen Angebot
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 54 h und Selbststudium 96 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlen: Technische Mechanik 1-3, Technische Mechanik mit Computer, Finite Elemente
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	Die Studierenden kennen und verstehen die wesentlichen Modellierungsgrundsätze der Methode der finiten Elemente (FEM) und wenden diese zur sachgerechten und effektiven Lösung von ingenieurwissenschaftlichen Problemen mit Hilfe von FEM-Software an. Die Studierenden führen eine kritische Bewertung und Prüfung der erzielten Ergebnisse durch und können anhand ihrer Berechnungen zuverlässige und genaue Aussagen über das Verformungs- und Spannungsverhalten von Strukturen und Baugruppen treffen und somit den Entwicklungsprozess maßgebend mitgestalten.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Herleitung der FE-Grundgleichungen aus dem Prinzip der virtuellen Verrückungen • Grundgleichungen der Elastizitätstheorie • Die Wahl des 'richtigen' Modells • Genauigkeit der FE-Lösung <ul style="list-style-type: none"> - Warum ein FE-Programm 'falsch' rechnet - Warum Lagerkräfte genauer als Spannungen sind - Zum Gleichgewicht bei finiten Elementen - Kriterien für effiziente FE-Netze - Kriterien zur optimalen Elementauswahl • Singularitäten <ul style="list-style-type: none"> - Äquivalente Knotenkräfte vs. Einzelkräfte - Einspringende Ecken, Kerbfaktoren - Folgerungen für die Praxis • Modellierung von Verbindungselementen <ul style="list-style-type: none"> - Schraubenverbindungen - Schweißnähte - Klebeverbindungen • Spezielle Modellierungsaspekte <ul style="list-style-type: none"> - Modellieren von Flüssigkeiten, z.B. bei Eigenfrequenzanalysen - Modellieren spezieller Werkstoffe, z.B. Gummidichtungen - Kopplung verschiedener Elementtypen, RBE-Elemente

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Seminar: Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) 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, Tafel, Folien, Beamer Individuelle Betreuung im Labor, Übungen am PC mit FEM-Software und Matlab
Literatur	Bathe, K.-J.: Finite Element Procedures, 2nd edition, Watertown, 2015 Hartmann, F., Katz, C.: Structural Analysis with Finite Elements, Springer, 2006 Nasdala, L.: FEM-Formelsammlung Statik und Dynamik, Vieweg, 2010