

Informationsblatt

Bezeichnung des Lehrmoduls: Finite - Elemente - Analyse	
Verantwortlich für die Vorlesung:: Doz. Dr. Pere Balázs	
Deutschsprachige Vorlesung: Prof. Dr. Égert János	
Zuständiger Lehrstuhl: Lehrstuhl für Angewandte Mechanik	
Anzahl der Stunden (Stunden/Woche): 4	Davon Vorlesungen (Stunden/Woche): 2
	Davon Übungen/Labor (Stunden/Woche): 2
Anzahl der Kreditpunkte: 4	Selbständige studentische Arbeit (Stunden/Woche): 4
Teilnahmevoraussetzungen: Elastizitätslehre	
Art der Leistungskontrolle: Kontinuierlich (Testaufgaben, Klausuren)	Unterrichtssemester: 3. Semester

Zielsetzung:

Im Rahmen des Kurses lernen die Studenten die theoretischen Grundlagen und den Aufbau der Methode der Finiten Elemente (FE) in erster Linie auf dem Gebiet der Höheren Festigkeitslehre kennen. Das Material enthält überwiegend die Zusammenhänge und Modellierungsfragen der FE Verschiebungsmethode. Für die Wärmeleitungs- und dynamischen Probleme wird die Anwendung der Methode ebenfalls vorgestellt. Die theoretischen Kenntnisse werden durch Computerlaborübungen vertieft, unter der Verwendung des FE-Programmsystems ANSYS.

Kurze Inhaltsangabe:

Grundgleichungen der Elastizitätstheorie. Energieminimum- und Variationsprinzipien der Mechanik. Grundlagen der Methode der Finiten Elemente, Prinzip der lokalen Annäherung. Elementtypen, Formfunktionen, elementare und gesamte Steifigkeitsmatrizen und Belastungsvektoren. Aufbau und allgemeine Eigenschaften der FE Programmsysteme. Die wichtigsten Zusammenhänge der Stabtheorien von Bernoulli und Timoshenko. Modellierung und Berechnung von 2D und 3D Stabtragwerken.

Konzeption der isoparametrischen Annäherung. Lösung von 2D Aufgaben (ebene Verzerrungszustand, ebene Spannungszustand, rotationssymmetrische Aufgabe) mit isoparametrischen Elementen. Spannungsberechnung an den optimalen Punkten des Elements. Die wichtigsten Zusammenhänge der Schalentheorie nach Kirchhof-Love und Mindlin-Reissner. FE Berechnung von Platten- und Schalenkonstruktionen. Lösung räumlicher Aufgaben mit isoparametrischen Elementen. Erstellung isoparametrischer Elemente mit Degeneration. Fragen der Modellbildung: elastische Bettung, exzentrische Kopplung, Berücksichtigung der kinematischen Randbedingungen.

Grundlagen der Mechanik faserverstärkter Verbundwerkstoffe: makroskopisches, anisotropes und orthotropes Stoffgesetz, geschichtete Schalelemente. Dynamische Aufgaben, Massenmatrix, Bewegungsgleichung. Methode der Zeit-Integration der Bewegungsgleichung. Aufgaben zur Schwingungslehre: Eigenfrequenzen, Schwingungsbilder (Eigenvektoren), harmonische Schwingungen. FE Lösung stationärer und nicht-stationärer Wärmeleitungsaufgaben, Berechnung der Wärmespannungen.

Computerlaborübungen für ausgewählte praktische Probleme unter der Verwendung des FE-Programmsystems ANSYS.

Pflichtlektüre:

B. Klein: FEM Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode im Maschinenbau und Fahrzeugbau, 8. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag, 2010.

Empfohlene Literatur:

P. Steinke: Finite-Elemente-Methode, Rechnergestützte Einführung, 3. Auflage, Springer Verlag, 2010.

K.-J. Bathe: Finite-Elemente-Methoden, Springer Verlag, 2002.

Datum der letzten Änderung: 01. 06. 2011.

Unterschrift: Dr. Pere Balázs