

ZEITPLAN FÜR DEN KURS FINITE ELEMENTE ANALYSE
für Vollzeit-Studenten der Masterstudienganges Fahrzeugingenieurwesen (MSc)

Kode: NGM_AM202_1. Kreditpunkte: 4. Vorausgesetztes Vorstudium:: Elastizitätslehre NGM_AM204_1.

	Vorlesung	Berechnungsübung
1. Woche:	Der Verschiebungszustand und Verzerrungszustand fester Körper bei kleinen Verzerrungen. Kinematische Gleichungen.	Allgemeine Information über das Finite Elemente (FE) Programmsystem ANSYS Multiphysics.
2. Woche:	Gleichgewichtsbedingungen, der Spannungstensor. Das Materialgesetz nach Hooke. Grundgleichungen und Randbedingungen der Elastizitätstheorie.	Lösung eines räumlichen Gittertragwerkes. Darstellung der Geometrie, Definition der Querschnitte, Belastungen und Randbedingungen. Die Auswertung der Ergebnisse.
3. Woche:	Kinematisch mögliches Verschiebungsfeld, statisch mögliches Spannungsfeld. Energieprinzipien der Elastizitätstheorie: Prinzip der virtuellen Arbeit, Prinzip des Minimums der gesamten potentiellen Energie.	Lösung eines räumlichen Stabtragwerkes. Darstellung der Geometrie, Definition der Querschnitte, Belastungen und Randbedingungen. Ausführung der Berechnung, die Auswertung der Ergebnisse.
4. Woche:	Die Ritzsche Methode. Das Variationsprinzip nach Lagrange. Das Prinzip der vollständigen komplementären Energie, das Castiglianosche Variationsprinzip.	Lösung einer ebenen Spannungszustand-Aufgabe. Erstellung des FE Netzes. Untersuchung der Spannungsspitze. Bestimmung der maximalen Vergleichsspannung.
5. Woche:	Das Verschiebungsmodell der Methode der finiten Elemente. Die Näherung des Verschiebungszustandes. Steifigkeitsmatrix und Knotenpunkt-Belastungsvektor des Elementes. Die Berücksichtigung der elastischen Lagerung und Wärmelastung (Wärmespannungen).	Ebene Verzerrungszustand-Aufgabe mit unterschiedlichen Lastfällen. Veranschaulichung der Deformation und der Spannungskomponenten.
6. Woche:	Die Steifigkeitsmatrix und der Knotenpunkt-Belastungsvektor der Konstruktion (Körper). Die Berücksichtigung der kinematischen Randbedingungen.	Selbständige Übung.
7. Woche:	Räumliche (3D) Stabtragwerke. Die Biegestabtheorien nach Bernoulli und Timoshenko. 1. Semesterklausur	1. Berechnungsklausur
8. Woche:	Die Ansatzfunktionen des 3D Stabelementes. Säulenmatrizen der Verzerrungen und Spannungen und die Matrix der Materialkennwerte.	Mechanische Modellierung eines axialsymmetrischen Problems. Definition des Meridianschnittes, der Vernetzung, sowie der Randbedingungen. Veranschaulichung des Spannungszustandes um die Spannungsspitze.
9. Woche:	Ebene (2D) Stabtragwerke. Die Ansatzfunktionen des 3D Stabelementes. Die Steifigkeitsmatrix des Elementes und der Konstruktion. Erstellung der Belastungsvektor, Berücksichtigung der Randbedingungen.	Komplexe 3D Plattenstruktur (3D Stabtragwerk-Aufgabe mit dünnwandigem Querschnitt) mit Flächenbelastung. Vergleich der Lösung der Plattenaufgabe mit der Lösung aus der Theorie der Biegestäbe.
10. Woche:	FE Behandlung von Wärmeleitungsproblemen. Stationäre und instationäre Probleme, Zeitintegration. Berechnung von Wärmespannungen.	Berechnung von Wärmespannungen. Erstellung der FE Verteilung, Angabe der Randbedingungen der Wärmeleitungsaufgabe, Ausführung der Berechnung. Wärmespannungsberechnung aus dem berechneten Temperaturfeld.
11. Woche:	2D Aufgaben der Elastizitätslehre. Definition und Zusammenhänge des ebenen Verzerrungszustandes, des verallgemeinerten ebenen Spannungszustandes und der Rotationssymmetrischen Aufgaben	Festigkeitsuntersuchung eines Wasserbeckens mit Hilfe der 3D Modellierung. Berücksichtigung unterschiedlicher Randbedingungen.
12. Woche:	Die isoparametrische Konzeption. Aufbau von 2D isoparametrischen finiten Elementen. Aufgaben aus der Dynamik. Eigenfrequenz und Eigenform-Berechnung.	Eigenfrequenzen und Eigenformen einer Plattenkonstruktion. Veranschaulichung der Eigenformen.
13. Woche:	Platten und Schalenkonstruktionen. Die Theorien nach Kirchhoff-Love und Reissner-Mindlin. Flächenkräfte und Momente. Das isoparametrische Plattenelement. 2. Semesterklausur	2. Berechnungsklausur
14. Woche:	Nachholung der Semesterklausur	Nachholung der Berechnungsklausur

Győr, den 2. September 2013

Prof. Dr. Égert János
Universitätsprofessor, Lehrstuhlleiter,
Vorlesender des Kurses