

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

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

Vorlesungen

1. Woche: Der Verschiebungszustand und Verzerrungszustand fester Körper bei kleinen Verzerrungen. Kinematische Gleichungen.
2. Woche: Gleichgewichtsbedingungen, der Spannungstensor. Das Materialgesetz nach Hooke. Grundgleichungen und Randbedingungen der Elastizitätstheorie.
3. Woche: Kinematisch mögliches Verschiebungsfeld, statisch mögliches Spannungsfeld. Energieprinzipien der Elastizitätstheorie: Prinzip der virtuellen Arbeit, Prinzip des Minimums der gesamten potentiellen Energie.
4. Woche: Die Ritzsche Methode. Das Variationsprinzip nach Lagrange. Das Prinzip der vollständigen komplementären Energie, das Castiglianosche Variationsprinzip.
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 Wärmebelastung (Wärmespannungen).
6. Woche: Die Steifigkeitsmatrix und der Knotenpunkt-Belastungsvektor der Konstruktion (Körper). Die Berücksichtigung der kinematischen Randbedingungen.
7. Woche: Räumliche (3D) Stabtragwerke. Die Biegestabtheorien nach Bernoulli und Timoshenko. **1. Semesterklausur**
8. Woche: Die Ansatzfunktionen des 3D Stabelementes. Säulenmatrizen der Verzerrungen und Spannungen und die Matrix der Materialkennwerte.
9. Woche: Ebene (2D) Stabtragwerke. Die Ansatzfunktionen des 3D Stabelementes. Die Steifigkeitsmatrix des Elementes und der Konstruktion. Erstellung der Belastungsvektor, Berücksichtigung der Randbedingungen.
10. Woche: FE Behandlung von Wärmeleitungsproblemen. Stationäre und instationäre Probleme, Zeitintegration. Berechnung von Wärmespannungen.
11. Woche: 2D Aufgaben der Elastizitätslehre. Definition und Zusammenhänge des ebenen Verzerrungszustandes, des verallgemeinerten ebenen Spannungszustandes und der Rotationssymmetrischen Aufgaben
12. Woche: Die isoparametrische Konzeption. Aufbau von 2D isoparametrischen finiten Elementen. Aufgaben aus der Dynamik. Eigenfrequenz und Eigenform-Berechnung.
13. Woche: Platten und Schalenkonstruktionen. Die Theorien nach Kirchhoff-Love und Reissner-Mindlin. Flächenkräfte und Momente. Das isoparametrische Plattenelement.
2. Semesterklausur
14. Woche: **Nachholung der Semesterklausur**

Berechnungsübungen

- Allgemeine Information über das Finite Elemente (FE) Programmsystem ANSYS Multiphysics.
- Lösung eines räumlichen Gittertragwerkes. Darstellung der Geometrie, Definition der Querschnitte, Belastungen und Randbedingungen. Die Auswertung der Ergebnisse.
- Lösung eines räumlichen Stabtragwerkes. Darstellung der Geometrie, Definition der Querschnitte, Belastungen und Randbedingungen. Ausführung der Berechnung, die Auswertung der Ergebnisse.
- Lösung einer ebenen Spannungszustand-Aufgabe. Erstellung des FE Netzes. Untersuchung der Spannungsspitze. Bestimmung der maximalen Vergleichsspannung.
- Ebene Verzerrungszustand-Aufgabe mit unterschiedlichen Lastfällen. Veranschaulichung der Deformation und der Spannungskomponenten.
- Selbständige Übung.

1. Berechnungsklausur

- Mechanische Modellierung eines axialsymmetrischen Problems. Definition des Meridianschnittes, der Vernetzung, sowie der Randbedingungen. Veranschaulichung des Spannungszustandes um die Spannungsspitze.
- Komplexe 3D Plattenstruktur (3D Stabtragwerk-Aufgabe mit dünnwandigem Querschnitt) mit Flächenbelastung. Vergleich der Lösung der Plattenaufgabe mit der Lösung aus der Theorie der Biegestäbe.
- Berechnung von Wärmespannungen. Erstellung der FE Verteilung, Angabe der Randbedingungen der Wärmeleitungsaufgabe, Ausführung der Berechnung. Wärmespannungsberechnung aus dem berechneten Temperaturfeld.
- Festigkeitsuntersuchung eines Wasserbeckens mit Hilfe der 3D Modellierung. Berücksichtigung unterschiedlicher Randbedingungen.

2. Berechnungsklausur

Nachholung der Berechnungsklausur

Győr, den 4. September 2017.