

Modulname: *Simulationsmethoden in der Ingenieurmechanik***Modulübersicht**

EDV-Bezeichnung: MABM120

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Bernhardi

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 2

Inhaltliche Voraussetzungen: Höhere Mathematik, Technische Mechanik, Werkstoffkunde, Programmierung, Grundlagen der Finiten Elemente Methode

Voraussetzungen nach SPO:

Kompetenzen: Die Studierenden sind nach Abschluß des Kurses in der Lage, die Handbücher der modernen in der Industrie verwendeten FEM - Programme richtig zu verstehen und eigenständig komplexere Berechnungsmodelle zu entwickeln; sie haben die Fähigkeit komplexere Berechnungen mit Hilfe von Finite - Elemente - Programmen eigenständig zu konzipieren, durchzuführen und kritisch zu bewerten.

Für die sinnvolle Bearbeitung eines Berechnungsproblems mit Hilfe eines der gängigen Rechenprogramme wird der Student befähigt, u.a.

- sinnvolle Elementtypen,
- zweckmäßige elementinterne Interpolationsansätze,
- gute elementinterne Integrationsverfahren (z.B. nach Gauß oder Simpson),
- effiziente Lösungsverfahren für die linearen und nichtlinearen Gleichungssysteme,
- effektive Zeit - Integrations - Verfahren (z.B. explizit/implizit) sowie
- für das jeweilige Materialverhalten passende Materialmodelle

auszuwählen und zu beurteilen. Für die Beurteilung des gewählten Berechnungsansatzes und auch für die Bewertung der Rechenergebnisse sind sowohl fundierte Kenntnisse der Kontinuumsmechanik als auch im Bereich der numerischen Methoden erforderlich.

Prüfungsleistungen: zwei Teilklausuren (Modulprüfung, ersatzweise 20 min mündliche Prüfung, falls keine Klausur angeboten werden kann). Sowohl die schriftliche Klausur, als auch die mündliche Prüfung sind benotet. Die Art der Prüfung legt der Dozent zum Vorlesungsbeginn fest. Eine Laborarbeit oder ein Referat sind Prüfungsvorleistung.

Verwendbarkeit: Projekt - und Abschlussarbeiten

Lehrveranstaltung: *Ausgewählte Kapitel Finite Elemente*

EDV-Bezeichnung: MABM121

Dozent/in: Prof. Dr. -Ing. Bernhardi, Prof. Dr. Weygand

Umfang (SWS): 2 SWS, 2 CP

Turnus: Jährlich

Art und Modus: Vorlesung (2 SWS)

Lehrsprache: Deutsch

Inhalte: Auswahl einiger wichtiger Teilgebiete aus der Theorie der FEM, beispielsweise: Wiederholung der Matrixformulierung anhand linearer Stabelemente; geometrisch nichtlineare Formulierungen für große Verschiebungen und Beispiele mit Stabelementen; Partielle Differentialgleichung der Wärmeleitung und die schwache Formulierung; Entwicklung der finiten Elemente am Beispiel eines 4-Knoten - Wärmeleitungselementes; Lösungsmethoden: Numerische Integration der Steifigkeitsmatrizen, numerisches Lösen der Gleichungssysteme, inkrementell-iterative Ansätze und Newtonsches Verfahren bei der Lösung nichtlinearer Probleme; Lineare Dynamik und Finite Elemente

Empfohlene Literatur: Eigenes Vorlesungsskript und die darin angegebene Literatur

Anmerkungen:

Lehrveranstaltung: Finite-Elemente-Laborübungen
EDV-Bezeichnung: MABM122
Dozent/in: Prof. Dr. -Ing. Bernhardt, Prof. Dr. Weygand
Umfang (SWS): 1 SWS, 2 CP
Turnus: Jährlich
Art und Modus: Labor / Übungen am Rechner
Lehrsprache: Deutsch.
Inhalte: Berechnung komplexerer Beispiele mit einem der in der Industrie verwendeten Finite-Elemente-Programme (z.B. ABAQUS), beispielsweise: Einfacher Balken (Eingabesprache, Berechnungsprozeduren, große Verschiebungen, Lastschrittkontrolle); Staudamm (ebener Dehnungszustand), Sicherungsring; Blechzylinder (Eigenfrequenzen und weitere Prozeduren aus der linearen Dynamik); Spraydose (Schalenbeulen); Stoßabsorber (große Deformationen und Kontakt).
Empfohlene Literatur: Eigenes Vorlesungsskript und Handbücher des verwendeten Programms
Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung: Höhere Festigkeitslehre
EDV-Bezeichnung: MABM123
Dozent/in: Prof. Bernhardt, Prof. Dr. Weygand
Umfang (SWS): 2 SWS, 2 CP
Turnus: Jährlich
Art und Modus: Pflichtvorlesung
Lehrsprache: Deutsch
Inhalte: Einführung in die höhere Festigkeitslehre mit Betonung auf ihre Anwendung in der Theorie der FEM: Spannungskomponenten in der linear elastischen Mechanik, Transformationsgleichungen, Gleichgewicht, Hauptspannungen in der Ebene und im Raum (20 %), Invarianten der Spannungstensoren, Vergleichsmaße (10%); Notation von Tensoren und Vektoren in der modernen Literatur und in den Handbüchern der Programme (5 %); Dehnungen in der linearen Kontinuumsmechanik (20%). Linear elastische Gleichungen in tensorieller und VOIGT'scher Notation (20%). Gleichgewicht und das Prinzip der virtuellen Arbeiten (10%). Einfache Modelle für Plastizität (10%). Spannungsmaße und Dehnungsmaße für große Verschiebungen und Deformationen (5%).
Empfohlene Literatur: Eigenes Vorlesungsskript und die darin angegebene Literatur.
Anmerkungen: -