UNIVERSITÀ DI PISA

COMPUTATIONAL MECHANICS OF MATERIALS

PAOLO SEBASTIANO VALVO

Academic year	2022/23
Course	MATERIALS AND NANOTECHNOLOGY
Code	262HH
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
COMPUTATIONAL MECHANICS OF MATERIALS	ICAR/08	LEZIONI	48	NICOLA DARDANO PAOLO SEBASTIANO VALVO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Al termine del corso, gli studenti apprenderanno le basi teoriche del metodo degli elementi finiti per l'analisi della risposta meccanica lineare e non lineare dei materiali.

Modalità di verifica delle conoscenze
Il livello delle conoscenze acquisite sarà valutato durante l'esame orale mediante domande sui contenuti dell'insegnamento.

Capacità
Gli studenti che completino il corso con successo saranno in grado di utilizzare consapevolmente i software commerciali per l'analisi agli elementi finiti. Inoltre, saranno in grado di scrivere semplici codici di calcolo per implementare gli algoritmi studiati.

Modalità di verifica delle capacità
Le capacità possedute saranno valutate durante l'esame orale attraverso la discussione di esercitazioni individuali svolte durante il semestre ed una dimostrazione estemporanea con l'ausilio del calcolatore elettronico.

Comportamenti
Gli studenti che completino il corso con successo saranno in grado di applicare il metodo degli elementi finiti per risolvere problemi di meccanica dei materiali. In particolare, saranno in grado di scegliere gli approcci di modellazione più appropriati, il tipo di elementi, i livelli di discretizzazione, etc., nonché i metodi di soluzione più idonei; inoltre, saranno in grado di valutare criticamente i risultati ottenuti.

Modalità di verifica dei comportamenti
I comportamenti appresi saranno valutati durante l'esame orale attraverso la formulazione di semplici problemi di meccanica computazionale dei materiali e la discussione dei loro possibili metodi di soluzione.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Nessuno.

Indicazioni metodologiche

- Lezioni frontali
- Esercitazioni in laboratorio informatico
- Studio individuale
- Svolgimento di esercitazioni per casa

Programma (contenuti dell'insegnamento)
1. Introduzione al metodo degli elementi finiti

Analisi di problemi di meccanica dei solidi e delle strutture in campo elastico: discretizzazione del modello continuo, scrittura delle equazioni di equilibrio, assemblaggio della matrice di rigidezza, introduzione di vincoli cinematici.
2. Formulazione di elementi finiti
Funzioni di forma, matrici di rigidezza, carichi nodali equivalenti alle azioni distribuite sugli elementi; elementi finiti per l'analisi di problemi di elasticità piana e tridimensionale: coordinate normalizzate, elementi isoparametrici, integrazione numerica; elementi finiti per l'analisi di problemi strutturali: elementi trave e piastra.
3. Analisi del modello
Analisi statica lineare; analisi dinamica modale e per carichi variabili nel tempo: matrici di massa e di smorzamento, metodi di integrazione nel dominio del tempo; analisi statica non lineare: metodi iterativi e incrementali; analisi di stabilità linearizzata e non: determinazione di punti limite e di biforcazione.
4. Codici informatici per la meccanica computazionale
Introduzione a Matlab e ABAQUS.

Bibliografia e materiale didattico

Appunti del docente:

- Gli appunti delle lezioni saranno messi a disposizione su Microsoft Teams.

Testo di riferimento:

- O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor, D.D. Fox, *The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics – 7th ed.*, Elsevier, Amsterdam, 2014.

Testi di approfondimento:

- J.C. Simo, T.J.R. Hughes, *Computational Inelasticity*, Springer, Berlin, 1998.
- P. Wriggers, *Nonlinear Finite Element Methods*, Springer, Berlin, 2008.

Indicazioni per non frequentanti

Contattare il Docente.

Modalità d'esame

Colloquio orale con domande sugli argomenti oggetto dell'insegnamento, soluzione di semplici problemi e discussione delle esercitazioni individuali svolte dagli studenti durante il semestre.

Pagina web del corso

http://www2.ing.unipi.it/paolovalvo/cmm.html

Note

Nessuna.

Ultimo aggiornamento 09/12/2022 14:51