UNIVERSITÀ DI PISA

COMPUTATIONAL MECHANICS OF MATERIALS

PAOLO SEBASTIANO VALVO

Academic year	2020/21
Course	MATERIALS AND NANOTECHNOLOGY
Code	262HH
Credits	6

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

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Lo/La studente che completi il corso con successo apprenderà le basi teoriche del metodo degli elementi finiti per l'analisi del comportamento 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
Lo/La studente che completi il corso con successo sarà in grado di utilizzare consapevolmente i software commerciali per l'analisi agli elementi finiti. Inoltre, sarà capace di scrivere semplici codici software 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
Lo/La studente che completi il corso con successo sarà in grado di applicare il metodo degli elementi finiti per risolvere problemi di meccanica dei materiali. In particolare, sarà in grado di scegliere l'approccio di modellazione più appropriato, il tipo di elementi, il livello di discretizzazione, etc., nonché i metodi di soluzione più idonei; inoltre, sarà 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
Esempi introduttivi: strutture semplici (es. tralicci) e analogie con altri campi della fisica e dell'ingegneria (es. circuiti elettrici, reti di condotte, ecc.).
L'approccio agli spostamenti per problemi di elasticità lineare: discretizzazione spaziale, equazioni di equilibrio, condizioni al contorno.
2. Formulazione di elementi finiti
Elementi uni-, bi- e tridimensionali per la discretizzazione di corpi continui: elementi barra ed elementi di interfaccia; elementi triangolari e rettangolari; elementi tetraedrici e parallelepipedi ("mattoncini").
Elementi mappati: coordinate normalizzate, elementi isoparametrici, integrazione numerica.
Elementi per l'analisi strutturale: elementi trave e piastra, ecc.
Elementi di tipo speciale: elementi molla e smorzatore, collegamenti rigidi, ecc.
3. Tipi di analisi e relativi metodi di soluzione
Analisi elastica lineare e non lineare.
Analisi dinamica.
Analisi elasto-plastica.
Analisi di problemi di frattura e fatica.
4. Stima degli errori e convergenza delle soluzioni
Norme di errore e ratei di convergenza.
Raffinamento della maglia e arricchimento degli elementi.
5. Codici informatici per la meccanica computazionale
Introduzione a Matlab.
Introduzione ad ANSYS.

Bibliografia e materiale didattico
Appunti del docente:

- 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 26/02/2021 10:50