

PROGETTAZIONE ASSISTITA DELLE STRUTTURE MECCANICHE II

Docente: Leonardo BERTINI

FINALITÀ DEL CORSO

Il corso si propone di far acquisire all'allievo competenze nei seguenti settori principali:

- Principi di base e potenzialità del Metodo degli Elementi Finiti (MEF) in campo strutturale dinamico, non lineare, dell'analisi di instabilità, per componenti in materiali avanzati.
- Uso critico del MEF per la rappresentazione del comportamento di strutture e componenti meccanici nei campi suddetti
- Tecniche avanzate di Computer Aided Engineering (CAE): ambienti CAE integrati, ottimizzazione parametrica, ottimizzazione di forma, algoritmi genetici, reti neurali.

Alla fine del corso l'allievo deve aver acquisito autonomia nell'uso critico delle suddette tecniche informatiche nell'ambito di processi di sviluppo del prodotto.

OBIETTIVI DEL CORSO

Alla fine del corso l'allievo deve aver acquisito le seguenti capacità operative:

- Saper definire completamente (tipi di elemento, estensione del modello, vincoli, schematizzazione dei carichi, etc.) il modello ad EF adatto per l'analisi di strutture e componenti meccanici in campo strutturale dinamico, non lineare, dell'analisi di instabilità, per componenti in materiali avanzati..
- Saper individuare correttamente i limiti del modello in rapporto al problema reale (Es. le grandezze che il modello può valutare correttamente e quelle che non può valutare correttamente)
- Conoscere le modalità di impiego delle tecniche CAE illustrate nell'ambito del corso
- Saper esporre criticamente ed in forma corretta e scorrevole il funzionamento dei principali algoritmi e procedure di soluzione illustrati durante il corso.

METODOLOGIA

- Lezioni in aula, talora con dimostrazioni sull'applicazione e sull'uso di programmi (ANSYS)
- Esercitazioni in laboratorio informatico, con uso diretto di programmi (ANSYS)
- Svolgimento a piccoli gruppi (2-3 studenti) di una esercitazione autonoma di applicazione del MEF allo studio di problemi strutturali, proposti dal docente o dagli stessi studenti (è incoraggiato lo studio di componenti o parti del progetto sviluppato per il corso di Costruzione di Macchine).

PRE-REQUISITI

Dai corsi di Matematica:

Sistemi di equazioni lineari. Algebra delle matrici. Sviluppi in serie di Fourier.

Dal corso di Tecnica delle Costruzioni Meccaniche

Stati di tensione e deformazione. Capacità di schematizzare un componente e/o una struttura facendo uso dei diversi modelli semplificati di comportamento strutturale (travi, piastre, gusci, etc.)

Dal corso di Elementi Costruttivi delle Macchine

Principi di funzionamento di componenti ed organi meccanici. Metodologie di schematizzazione di strutture ed elementi di macchine e relativi modelli di calcolo.

Dal corso di Progettazione Assistita delle Strutture Meccaniche I

Intero contenuto del corso

COMPETENZE MINIME RICHIESTE PER IL SUPERAMENTO DELL'ESAME

- Saper definire (tipi di elemento, estensione del modello, vincoli, schematizzazione dei carichi, etc.) il modello ad EF adatto per l'analisi di strutture in campo strutturale dinamico, non lineare, dell'analisi di instabilità, per componenti in materiali avanzati.
- Saper individuare i principali limiti del modello in rapporto al problema reale.
- Saper esporre criticamente il funzionamento dei principali algoritmi e procedure di soluzione illustrati durante il corso.

MODALITÀ DI VERIFICA

L'esame è costituito da una prova orale, che verte su domande a carattere principalmente applicativo (Es. definizione di modelli per l'analisi di semplici sistemi meccanici).

CONTENUTI E ARTICOLAZIONE TEMPORALE

- ANALISI DINAMICA CON IL MEF: Panoramica dell'impiego del MEF in campo dinamico. Analisi modale. Analisi armonica. Analisi di transitorio. (LEZ: 10, ES: 8)
- ANALISI NON LINEARE CON IL MEF: Tipi di analisi non lineari. Non linearità del materiale. Impiego del MEF in campo elasto-plastico. Non linearità geometriche. Analisi di contatto. Analisi in grandi spostamenti/deformazioni. (LEZ: 8, ES: 4)
- ANALISI DI STABILITÀ: Analisi di instabilità con il MEF. (LEZ: 4, ES: 2)
- TECNICHE DI OTTIMIZZAZIONE: Ottimizzazione parametrica. Algoritmi genetici. Ottimizzazione di forma. (LEZ: 4, ES: 2).
- ANALISI DI STRUTTURE IN MATERIALE COMPOSITO: Applicazione del MEF allo studio di strutture in materiale anisotropo (LEZ: 2, ES: 2)
- TECNICHE CAE AVANZATE: Ambienti CAE integrati. Reti Neurali. (LEZ: 2, ES: 2)

Totale ore di lezione: 30

Totale ore di esercitazione: 20

TESTI DI RIFERIMENTO

Appunti dalle lezioni. Manuali di ANSYS.

