



UNIVERSITÀ DI PISA

MECCANICA DEI SOLIDI

MASSIMILIANO LUCCHESI

Anno accademico 2020/21
CdS INGEGNERIA DELL'ENERGIA
Codice 148HH
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MECCANICA DEI SOLIDI 1	ICAR/08	LEZIONI	30	MASSIMILIANO LUCCHESI MARCO PICCHI SCARDAONI
MECCANICA DEI SOLIDI 2	ICAR/09	LEZIONI	30	MASSIMILIANO LUCCHESI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Al termine del corso, lo studente avrà appreso:

- i fondamenti della teoria dei corpi solidi continui;
- i fondamenti della teoria dell'elasticità linearizzata 3D;
- il problema di Saint Venant e la sua soluzione;
- instabilità dell'equilibrio per travi snelle;
- Criteri di resistenza;
- la risoluzione e la verifica strutturale di strutture iperstatiche, anche in presenza di carichi termici, vincoli cedevoli o imperfetti

Modalità di verifica delle conoscenze

Il livello delle conoscenze acquisite sarà valutato durante la prova orale mediante domande sui contenuti dell'insegnamento.

Capacità

Al termine del corso, lo studente:

- Avrà nozioni classiche di teoria dell'elasticità linearizzata
- Avrà conoscenze per lo studio di modelli e teorie strutturali più complessi;
- Sarà in grado di risolvere problemi staticamente determinati ed indeterminati riguardanti sistemi di travi soggetti ad assegnati carichi ed altre azioni esterne (spostamenti imposti, variazioni di temperatura, ecc.);
- Saprà determinare i carichi e gli sforzi agenti su strutture;
- Saprà individuare e verificare i punti critici di strutture;
- Avrà le basi per il dimensionamento di componenti strutturali e meccanici;
- Sarà in grado di formulare il problema della stabilità elastica per sistemi di travi e determinarne il carico critico;
- Sarà in grado di formulare il problema di equilibrio elastico per corpi solidi soggetti a varie condizioni al contorno e di determinarne le soluzioni nei casi più elementari.

Modalità di verifica delle capacità

Durante il corso saranno presentati esempi ed esercitazioni dedicati all'acquisizione delle Capacità

Comportamenti

Lo studente sarà in grado di scegliere i metodi di soluzione più appropriati ai problemi in esame e saprà discutere i risultati ottenuti. Inoltre, avrà coscienza delle ipotesi alla base dei modelli teorici adottati e dei loro limiti di validità.

Modalità di verifica dei comportamenti

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



UNIVERSITÀ DI PISA

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Nozioni elementari di Algebra Lineare, Geometria e Analisi I

Corequisiti

Nozioni elementari di Analisi II

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Programma di massima:

1. Analisi della deformazione: Corpi materiali. Campi di spostamento; equazioni di congruenza; tensore delle deformazioni infinitesime. Stati di deformazione elementari. Equazioni di compatibilità. Massa di un corpo.
2. Analisi della Tensione: Concetto di sforzo; vettore tensione; teorema di Cauchy; tensore degli sforzi. Equazioni di equilibrio per il continuo. Sforzi principali. Stati di sforzo elementari. Teorema dei lavori virtuali per il continuo.
3. Introduzione ai modelli costitutivi: Materiali iperelastici; potenziale di sforzo. Tensore di elasticità; simmetrie del materiale; materiali isotropi.
4. Problema dell'equilibrio elastico: unicità della soluzione. Teoremi di Betti e di Clapeyron. Principio di minimo dell'energia potenziale.
5. Problema di S. Venant: ipotesi generali. Metodo semiinverso. Caso di forza normale. Postulato di S. Venant. Caso di flessione retta; ipotesi sullo sforzo e calcolo degli spostamenti. Flessione deviata. Caso di forza normale eccentrica; nocciolo centrale di inerzia. Torsione delle barre circolari. Prima e seconda formula di Bredt. Caso di flessione con taglio costante.
6. Prove di trazione e compressione sui materiali duttili. Criteri di resistenza di Tresca e di v. Mises.
7. Introduzione alla teoria della stabilità. Stabilità dell'equilibrio di strutture a un grado di libertà. Equazione differenziale della linea elastica e suo utilizzo per la determinazione del carico critico.
8. Geometria delle masse.
9. Classificazione statica e cinematica di strutture piane. Nozione di vincoli perfetti e imperfetti.
10. Equazioni indefinite di equilibrio per una trave; teorema dei lavori virtuali per le travi. Equazioni di compatibilità e di congruenza per travi.
11. Equazione differenziale della linea elastica. Effetto dei carichi termici.
12. Metodo delle forze per la soluzione di problemi iperstatici. Decomposizione in sistemi simmetrici e antisimmetrici, assiali e polari.
13. Verifiche di resistenza su sezioni e strutture.

Bibliografia e materiale didattico

- Appunti PDF forniti dal docente

Testi di approfondimento:

- Podio-Guidugli: *Lezioni di Scienza delle costruzioni*, Aracne
- Sollazzo, Marzano: *Scienza delle costruzioni, vol. 2 - Elementi di meccanica dei continui e resistenza dei materiali*, UTET
- Gambarotta, Nunziante Tralli: *Scienza delle Costruzioni*, McGrawHill
- Corradi dell'Acqua: *Meccanica della Strutture vol. 1 e 2*, McGrawHill
- Belluzzi, *Scienza delle costruzioni*, Zanichelli
- Vasta, Casini: *Scienza delle Costruzioni*, CittàStudi Edizioni

Indicazioni per non frequentanti

Contattare il Docente

Modalità d'esame

Esame orale sul programma svolto a lezione.

Risoluzione di semplici esercizi proposti e domande di teoria

Ultimo aggiornamento 08/03/2021 21:00