PROGRAMMA DEL CORSO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

SETTORE SCIENTIFICO

ICAR/08 (CEAR-06/A)

CFU

10

ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA (DE)

Le attività di didattica erogativa consistono, per ciascun CFU, nell'erogazione di 6 videolezioni corredate di testo e questionario finale.

- Il format di ciascuna videolezione prevede il video registrato del docente che illustra le slide costruite con parole chiave e schemi esemplificativi.

- Il materiale testuale allegato a ciascuna lezione corrisponde a una dispensa (PDF) c con le informazioni necessarie per la corretta e proficua acquisizione dei contenuti trattati durante la lezione.

ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI)

Le attività di Didattica interattiva consistono, per ciascun CFU, in un'ora dedicata alle seguenti tipologie di attività:

- Redazione di un elaborato per ciascuna macro area in cui è suddiviso il programma del corso
- Partecipazione a forum tematici esplicativi
- Lettura area FAQ
- Svolgimento delle prove in itinere con feedback

TESTO CONSIGLIATO

Gli studenti che intendono approfondire le tematiche del corso, integrando le dispense e i materiali forniti dal docente, possono consultare i seguenti volumi:

Corradi Dell’Acqua L., Meccanica delle strutture. Vol. 1: Il comportamento dei corpi continui. McGraw-Hill Education. Viola E., Lezioni di Scienza delle costruzioni. Società Editrice Esculapio Viola E., Esercitazioni di Scienza delle costruzioni. Vol.1: Strutture isostatiche e geometria delle masse. Società Editrice Esculapio Viola E., Esercitazioni di Scienza delle costruzioni. Vol.2: Strutture iperstatiche e verifiche di resistenza. Società Editrice Esculapio Oden, J.T., Mechanics of elastic structures. McGraw-Hill Education. Anand L., Govindjee S., Continuum Mechanics of Solids. Oxford University Press

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L’esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale. Gli appelli orali sono previsti nella sola sede centrale. L’esame orale consiste in un colloquio con la Commissione sui contenuti del corso. L’esame scritto consiste nello svolgimento di un test con 30 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una di 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta. Sia le domande orali che le domande scritte sono formulate per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di ragionare utilizzando tali nozioni. Le domande sulle nozioni teoriche consentiranno di valutare il livello di comprensione. Le domande che richiedono l’elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l’autonomia di giudizio maturati dallo studente. Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate anche attraverso le interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso (videoconferenze ed elaborati proposti dal docente).

OBBLIGO DI FREQUENZA

Obbligatoria online. Ai corsisti viene richiesto di visionare almeno l'80% delle videolezioni presenti in piattaforma e superare almeno due elaborati proposti nella sezione di Didattica Interattiva

RECAPITI

Prof. Francesco Fabbrocino: francesco.fabbrocino@unipegaso.it

Prof. Arturo Pascuzzo: arturo.pascuzzo@unipegaso.it

Prof. Carlo Olivieri: carlo.olivieri@unipegaso.it

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

1. Conoscenza e capacità di comprensione:

Conoscenza approfondita dei principi fondamentali della meccanica dei solidi, con particolare riferimento ai concetti di tensione, deformazione, legame costitutivo e comportamento elastico lineare (Ob. 1). Comprensione del comportamento meccanico di tipologie strutturali quali travi, archi, travature reticolari. Ciò include la conoscenza dei diversi tipi di carichi e le modalità attraverso cui questi vengono trasferiti tra i vari elementi strutturali (Ob. 2). Familiarità con i concetti di sicurezza strutturale e delle metodologie per valutare la resistenza, la stabilità e l'affidabilità delle strutture (Ob. 3).

2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di definire opportunamente lo stato tensionale e deformativo relativo alle diverse caratteristiche della sollecitazione che insorgono in un elemento strutturale soggetto ad azioni esterne (Ob. 1); Sviluppare l'analisi di schemi strutturali comuni (es. travi continue, telai, travature reticolari) soggetti ad azioni esterne al fine di definire la distribuzione delle sollecitazioni e deformazioni prodotte. (Ob. 2). Applicare criteri di verifica strutturale per valutare la capacità portante di elementi strutturali in relazione alla loro funzionalità (Ob.3)

3. Autonomia di giudizio

Interpretare e analizzare le sollecitazioni e le deformazioni nelle strutture indotte ad azioni esterne (Ob. 1); Valutare in modo critico le diverse metodologie di analisi strutturale e selezionare l'approccio più adatto e, in tale contesto, interpretare i risultati delle analisi con spirito critico (Ob. 2); Interpretare e analizzare in modo critico i risultati delle verifiche strutturali, formulando giudizi autonomi sulla sicurezza e l'affidabilità delle strutture analizzate (Ob.3);

4. Abilità comunicative

Essere in grado di trasmettere concetti complessi relativi al comportamento meccanico dei materiali e delle strutture in modo comprensibile e accessibile a un pubblico non esperto (Ob.1); Presentare in modo chiaro e accurato i risultati delle analisi strutturali effettuate, fornendo interpretazioni significative e illustrando le conclusioni raggiunte attraverso grafici, tabelle o altre rappresentazioni visive (Ob. 2); Comunicare in modo chiaro e persuasivo i risultati delle verifiche strutturali effettuate (Ob .3);

5. Capacità di apprendimento

Dimostrare la capacità di apprendere autonomamente, cercando e utilizzando risorse aggiuntive per approfondire la comprensione dei concetti e delle applicazioni della meccanica dei solidi (Ob. 1); Sviluppare la capacità di apprendere nuove tecniche e metodi di analisi strutturale, sfruttando risorse online, pubblicazioni scientifiche e altre fonti di informazione (Ob. 2); Essere in grado di adattarsi a nuove normative e standard nel settore dell'ingegneria strutturale, comprendendo e applicando le ultime linee guida per la progettazione e la verifica strutturale (Ob. 3);

PROGRAMMA DIDATTICO: ELENCO VIDEOLEZIONI/MODULI

PROGRAMMA DIDATTICO

Modulo 1: Statica e cinematica di travi rigide

Cinematica e statica della trave; Caratteristiche della sollecitazione; Analisi di travi e sistemi piani di travi piani isostatici;

Modulo 2: Il problema elastico delle strutture piane

Elementi di geometria delle masse: Baricentro; Momento statico; Momenti d'inerzia; Direzioni principali; Analisi della tensione; La teoria tecnica della trave elastica; Deformazione di una trave piana; Il legame elastico tra caratteristiche della sollecitazione e della deformazione; Analisi di schemi strutturali: calcolo reazioni vincolari e definizione dei diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione.

Modulo 3: Il problema del de Saint-Venant

Impostazione generale ed ipotesi fondamentali. Casi di sollecitazione: sforzo normale centrato; Flessioni rette intorno agli assi principali d'inerzia; Flessione deviata; Flessione composta, il problema del Taglio; Il problema della torsione;

Modulo 4: Analisi di strutture piane

Il Principio dei lavori virtuali (PLV); Il metodo delle forze; Cedimenti vincolari, Distorsioni distribuite, termiche e plastiche; Applicazioni.

Modulo 5: Verifiche di sicurezza delle travi

Verifica di sicurezza alle tensioni ammissibili; Elementi di stabilità dell'equilibrio elastico; il carico critico della trava caricata di punta.

ELENCO DELLE VIDEOLEZIONI

Modulo 1: Statica e cinematica di travi rigide

1. La scienza delle costruzioni: scopi ed applicazioni
2. Cinematica e statica dell'elemento trave
3. La trave piana
4. Le sollecitazioni in una trave piana
5. Equazione indefinite di equilibrio travi piane
6. Sistema di Travi Rigide
7. Analisi Statica di Travi Rigide
8. Analisi Statica di Travi ad Arco
9. Strutture Isostatiche
10. Travature Reticolari.

Modulo 2: Il problema elastico delle strutture piane

11. Le travi elastiche
12. La trave inflessa
13. L'analogia di Mohr
14. La Geometria delle masse
15. Proprietà inerziali delle sezioni piane

16. Circonferenza di Mohr

17. Analisi della tensione

18. Stati tensionali: linee isostatiche

19. Stati della tensione

20. Assi coniugati

21. Ellisse centrale di inerzia

22. Sezioni omogenee

23. Risoluzione di travi piane ad asse rettilineo

24. Sistemi Chiusi Isostatici

25. Calcolo di vincoli e reazioni vincolari

26. Diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione interna

27. Calcolo delle caratteristiche per strutture isostatiche

28. Calcolo delle caratteristiche per strutture isostatiche variamente connesse

29. Calcolo delle caratteristiche per strutture iperstatiche.

Modulo 3: Il problema del De Saint-Venant

30. Solido del De Saint Venant: introduzione al problema

31. Solido del De Saint Venant: casi fondamentali di sollecitazione

32. Solido del de Saint Venant: casi fondamentali di sollecitazione

33. Solido del De Saint Venant: sforzo normale

34. Solido del De Saint Venant: definizione di sforzo normale eccentrico

35. Solido del De Saint Venant: flessione

36. Solido del De Saint Venant: flessione deviata

37. Solido del De Saint Venant: forza normale eccentrica

38. Solido del De Saint Venant: torsione

39. Solido del De Saint Venant: torsione: teoria Bredt per sezioni sottili

40. Solido del De Saint Venant: flessione composta

41. Solido del De Saint Venant: taglio

42. Solido del De Saint Venant: taglio - sezioni varie

43. Solido del De Saint Venant: applicazioni

44. Composizione cinematica degli spostamenti e linea elastica

45. Analogia di Mohr

Modulo 4: Analisi di strutture piane

46. Principio dei lavori virtuali

47. Sistemi iperstatici - metodo delle forze

48. Sistemi iperstatici - metodo delle forze: applicazioni

49. Cedimenti vincolari e distorsioni

50. Distorsioni distribuite, termiche e plastiche

51. Sistemi strutturali simmetrici

52. Travature Reticolari: Approfondimenti

53. Sistema di travi isostatiche: applicazione portale e telai piani

54. Sistema di travi isostatiche: applicazioni

Modulo 5: Verifiche di sicurezza delle travi

55. Comportamento meccanico dei materiali

56. Criteri di resistenza

57. Elementi di stabilità dell'equilibrio elastico

58. Calcolo tensioni locali e verifica sezione bullonata

59. Verifica di una trave per la teoria del De Saint Venant

60. Analisi di un portale e verifica sezione sollecitata

OBIETTIVI FORMATIVI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO PREVISTI NELLA SCHEDA SUA

Obiettivo del corso è quello di fornire agli studenti le conoscenze di base necessarie per affrontare in modo competente i problemi di meccanica strutturale più frequenti nell'ambito dell'ingegneria civile. Nello specifico, gli obiettivi formativi del corso sono:

Analizzare il comportamento meccanico dei corpi continui e deformabili, con particolare attenzione al caso dei corpi a comportamento elastico lineare. Esaminare i metodi, gli approcci e le strategie per l’analisi di sistemi strutturali di media/piccola dimensione composti da elementi strutturali monodimensionali (es. telai, travi continue, travature reticolari). Valutare la capacità portante di un elemento strutturale al fine di perseguire le opportune verifiche di sicurezza nei confronti di azioni di progetto