

MECCANICA E TECNICA DELLE COSTRUZIONI MECCANICHE

(12 CFU)

Docente: Leonardo BERTINI

Propedeuticità (consigliate): Disegno e Tecnologia Meccanica, Fisica

Obiettivi del Corso:

Il corso si propone di fornire agli allievi le nozioni fondamentali e gli strumenti necessari per effettuare lo studio delle azioni agenti su semplici strutture (schematizzabili come travi o insiemi di travi) ed organi meccanici in condizioni operative e condurre le relative analisi di resistenza e di rigidezza. A tale scopo è necessario che siano acquisiti i concetti fondamentali della statica delle strutture deformabili (vincoli, reazioni vincolari, azioni interne, schemi di corpo libero, caratteristiche delle sollecitazioni), della meccanica dei solidi elastici (tensione, deformazione, comportamento costitutivo elastico, tensione ammissibile, criterio di snervamento), della cinematica e della dinamica elementare dei corpi rigidi. Alla fine del corso, lo studente deve dimostrare di saper ricavare dal disegno del sistema meccanico i necessari modelli di calcolo e condurre le opportune verifiche.

Prerequisiti:

Competenze base dai seguenti corsi:

Disegno e Tecnologia Meccanica: saper interpretare un semplice disegno meccanico in proiezione ortogonale o in assonometria, comprendendo la forma dei pezzi ed i relativi collegamenti)

Geometria ed Algebra lineare: saper operare con i vettori nello spazio in termini di componenti, saper discutere e risolvere sistemi di equazioni lineari, conoscere le principali operazioni di base dell'algebra matriciale.

Matematica: trigonometria piana; derivazione ed integrazione di funzioni semplici in 1 o 2 dimensioni; risoluzione di equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti in una variabile.

Fisica: principali unità di misura; uso di cifre significative ed ordini di grandezza nei calcoli; statica cinematica e dinamica del punto materiale; baricentro e momenti di inerzia; statica, cinematica e dinamica del corpo rigido nel piano; concetto di lavoro; leggi di conservazione dell'energia.

Numero totale ore di lezione (L) : 66

Numero totale ore di esercitazione (E): 44

Numero totale ore di laboratorio (Lab): ---

Numero complessivo di ore : 110

Programma di massima:

Nozioni introduttive: - Forze, momenti, principio di azione-reazione, equazioni di equilibrio, gradi di libertà, vincoli; Problemi di schematizzazione. (L: 3, E: 2)

Statica delle strutture: - Statica del corpo rigido e di strutture nel piano e nello spazio; Solidi monodimensionali: definizione, equilibrio, caratteristiche di sollecitazione. (L: 12, E: 8)

Meccanica dei solidi: - Fondamenti di meccanica dei continui. tensione normale e tangenziale; spostamenti, deformazioni estensionali e angolari; legame costitutivo. legge di Hooke, energia elastica. (L: 3, E: 2)

Geometria delle masse: Caratteristiche geometriche delle sezioni: momenti statici e d'inerzia (L: 3, E: 2)

Teoria delle travi: - Stato di tensione e deformazione in solidi mono-dimensionali in presenza di: sforzo normale, flessione semplice e deviata, torsione e taglio. (L: 12, E: 8)

Calcolo degli spostamenti in insiemi di travi: - Teoremi energetici di Castigliano e di Betti; integrali di Mohr, linea elastica (L: 6, E: 4)

Meccanica dei materiali e verifiche di resistenza: Prova di trazione e sua interpretazione. Tensione ideale. Nozioni di base sulla rottura per fatica. Verifiche di resistenza. (L: 3, E: 2)

Verifiche di stabilità: Fenomenologia dell'instabilità elastica. Instabilità in sistemi rigidi con elementi elastici concentrati. Il problema di Eulero: snellezza e lunghezza libera di inflessione. (L: 3, E: 2)

Cinematica dei corpi rigidi: Nozioni basilari sulla cinematica del corpo rigido nel piano; distribuzione di velocità ed accelerazioni; Sistemi articolati; manovellismo di spinta, quadrilatero articolato (L: 6, E: 4)

Dinamica delle Macchine: Azioni inerziali ed energia cinetica nel corpo rigido. Analisi dinamica di semplici meccanismi nel piano. (L: 6, E: 4)

Vibrazioni : Richiami sulle oscillazioni libere e forzate di un sistema ad 1 grado di libertà. Dinamica degli alberi rotanti e velocità critiche. (L: 3, E: 2)

Principali componenti delle macchine: Organi di trasmissione (cinghie, catene, ruote dentate); Supporti (cuscinetti ad attrito radente e volvente). (L: 6, E: 4)

Testi di riferimento:

Appunti dalle lezioni del docente. Per **consultazione su argomenti specifici** si suggeriscono i seguenti testi, reperibili in Biblioteca Centrale.

- M. Beghini, P. Forte, *Statica*, Dispense dal corso di "Tecnica delle Costruzioni Meccaniche" (Centro Stampa).
- Feodosev, *Resistenza dei Materiali*, Editori Riuniti.
- Funaioli, Maggiore Meneghetti, *Lezioni di Meccanica Applicata alle Macchine*, Patron Editore
- Juvinall, Marshek, *Fondamenti delle progettazione dei componenti delle macchine*, ETS

Modalità di svolgimento dell'esame:

Prova orale, consistente principalmente nello svolgimento di esercizi applicativi delle nozioni apprese a lezione. Nel corso della prova lo studente dovrà dimostrare di avere compreso le nozioni teoriche e di saperle correttamente applicare.

Al termine del primo e del secondo periodo di Lezione, su richiesta degli studenti, potrà essere svolta una prova scritta in itinere a partecipazione facoltativa sugli argomenti svolti, rispettivamente nella prima e nella seconda parte del Corso.

L'accesso alla seconda prova in itinere è consentito solo a coloro che hanno ottenuto una votazione sufficiente nella prima prova.

Se la votazione ottenuta in ciascuna delle due prove è sufficiente, lo studente può decidere, alla fine del corso, di non sostenere l'esame, ottenendo un voto finale calcolato come media aritmetica tra quello ottenuto nelle due prove scritte in itinere.

Se risulta sufficiente solo la votazione ottenuta nella prima prova in itinere, lo studente può decidere di sostenere la prova orale solo sulla seconda parte del corso; in tal caso il voto finale è calcolato come media aritmetica tra quello ottenuto nella prova orale e quello ottenuto nella prova scritta in itinere.

Si precisa che la padronanza degli argomenti svolti nella prima parte del corso, nella misura in cui risulta necessaria per lo svolgimento di temi relativi alla seconda parte, è comunque richiesta per il superamento della seconda prova in itinere o della prova orale sulla seconda parte del corso.