

Facoltà	Ingegneria
Corso di Studi	Laurea in Ingegneria meccanica (sede di La Spezia)
Anno di corso/semestre	3/I
Denominazione insegnamento	Costruzione e disegno di macchine
Codice insegnamento	65970
Crediti formativi insegnamento	9
Settore scientifico disciplinare	ING-IND/14
Tipo insegnamento	monodisciplinare
Docente titolare	Alfredo SQUARZONI

Obiettivi formativi

L'insegnamento si propone di fornire agli allievi la conoscenza e la comprensione dei criteri di progettazione strutturale (per la resistenza statica, in presenza di scorrimento viscoso, contro la frattura fragile, a fatica e a carico di punta) e le metodologie e gli strumenti per l'analisi e la progettazione strutturale dei principali organi meccanici.

Inoltre l'insegnamento si propone di introdurre l'allievo alla progettazione di prodotto, con riferimento, in particolare, al processo di progettazione e alla progettazione per la sicurezza, per la produzione, per il costo, per il montaggio e alla progettazione eco-compatibile.

Programma

Parte I – Fondamenti della Costruzione di macchine

Meccanica dei solidi e delle strutture

Stato di tensione e stato di deformazione nei solidi (*richiami*). Tensioni principali (*richiami*).

Problemi speciali di meccanica dei solidi. Problemi piani di tensione e di deformazione.

Problemi speciali di meccanica delle strutture. Teoria delle travi (*richiami*). Travi curve soggette a flessione.

Teoria della membrana per i gusci cilindrici e sferici sottili assialsimmetrici.

Tensioni di contatto.

Materiali

Acciai e Ghise; Designazione; Trattamenti termici degli acciai (*richiami*). Altri materiali (*cenni*).

Parte II – Criteri di progettazione strutturale

Resistenza statica

Resistenza statica dei materiali. Tensione ideale o equivalente. Criteri di resistenza per i materiali duttili.

Criteri di resistenza per i materiali fragili. Condizione di sicurezza per la resistenza statica: tensione limite, fattore di sicurezza, tensione ammissibile, margine (grado) di sicurezza.

Concentrazione delle tensioni

Intagli e loro effetto. Fattore teorico e fattore sperimentale di concentrazione delle tensioni. Condizione di sicurezza per la resistenza statica in presenza di intagli.

Scorrimento viscoso (creep)

Scorrimento viscoso nei materiali metallici. Prova di scorrimento viscoso. Condizione di sicurezza in presenza di scorrimento viscoso.

Frattura fragile

Frattura fragile in presenza di difetti tipo cricche. Meccanica della frattura lineare elastica (MFLE): Fattore di intensificazione delle tensioni; Zona plasticizzata all'apice delle cricche; Tenacità a frattura. Condizione di sicurezza secondo i criteri della MFLE. Propagazione delle cricche per fatica (*cenni*).

Fatica

Fatica nei materiali metallici. Spettri di fatica.

Fatica ad alto numero di cicli: Curve di Wöhler; Influenza della tensione media; Intagli e loro influenza;

Fattore dimensionale; Fattore superficiale. Condizione di sicurezza per sollecitazioni ad ampiezza costante.

Condizione di sicurezza per sollecitazioni ad ampiezza variabile: Danneggiamento accumulato.

Fatica a basso numero di cicli (*cenni*): Comportamento ciclico dei materiali; Curve ϵ -N; Intagli e loro influenza

Carico di punta

Carico euleriano. Metodo χ .

Parte III – Progettazione degli organi meccanici

Recipienti e tubazioni

Recipienti e tubi cilindrici. Recipienti sferici. Recipienti per alte pressioni.

Dischi rotanti

Dischi di spessore costante. Disco con corona e mozzo.

Collegamenti non smontabili

Saldature. Chiodature e rivettature. Incollaggi. Collegamenti forzati.

Collegamenti smontabili

Filettature. Viti di manovra. Collegamenti filettati. Viti di arresto (*cenni*). Elementi per la trasmissione del moto tra organi coassiali (*cenni*): Chiavette; Linguette; Spine.

Collegamenti elastici

Molle.

Organi per la trasmissione di potenza e il sollevamento

Ruote dentate. Elementi flessibili (*cenni*): Cinghie; Funi; Catene.

Organi per immagazzinare o trasferire l'energia associata al moto rotatorio (*cenni*)

Freni. Frizioni e Innesti. Volani.

Cuscinetti

Cuscinetti volventi. Principi della lubrificazione idrodinamica (*cenni*); Cuscinetti idrodinamici.

Assi e alberi

Dimensionamento statico. Dimensionamento dinamico.

Organi per la trasformazione del moto

Alberi a gomito. Bielle.

Tolleranze di lavorazione

Tolleranze dimensionali; Accoppiamenti. Finitura superficiale.

Parte IV – Elementi di progettazione di prodotto

Processo di progettazione.

Progettazione per la sicurezza; Progettazione per la produzione; Progettazione per il costo; Progettazione per il montaggio; Progettazione eco-compatibile.

Attività didattiche	Ore previste
Lezione	60.0
Esercitazione	21.0
Laboratorio	0.0
Corso integrativo	0.0

Riferimento bibliografici

Dispense del docente.

Testi di consultazione:

Vergani L., *Meccanica dei materiali*, Mc-Graw Hill Companies, 2006

Nerli G., *Costruzione di macchine*, Nocchioli Editore - Firenze, 2005

Shigley J.E., *Progetto e costruzione di macchine*, 2^a ed., McGraw-Hill, 2009

Chirone, E., Tornincasa, S., *Disegno tecnico industriale*, Ed. Il Capitello - Torino, 2011

Medri G., *Cenni di progettazione di prodotto*, Liguori Editore, 2008

Organizzazione del corso e modalità d'esame

Lezioni ed esercitazioni integrate.

Esame scritto e orale. La prova scritta consiste nella soluzione di uno o due esercizi. La prova orale consiste in due domande di teoria. La valutazione positiva della prova scritta è condizione necessaria per poter accedere alla prova orale.

Propedeuticità

Propedeuticità consigliata: Meccanica dei solidi e delle strutture