

Facoltà	Ingegneria
Corso di Studi	Laurea Magistrale in Ingegneria mecatronica (sede di La Spezia)
Anno di corso/semestre	1/I e II
Denominazione insegnamento	Cinematica, dinamica e progetto di sistemi meccanici
Codice insegnamento	56557
Crediti formativi insegnamento	12
Settore scientifico disciplinare	ING-IND/13
Tipo insegnamento	monodisciplinare
Docente titolare	BRUZZONE Luca; FANGHELLA Pietro

Obiettivi formativi

Fornire conoscenze teoriche e competenze ingegneristiche operative in merito a: caratteristiche funzionali, analisi cinematica e dinamica inversa dei meccanismi per moto vario e trasmissioni meccaniche avanzate; sistemi soggetti a vibrazioni meccaniche; dinamica dei sistemi a rapporto di trasmissione variabile; principali non-linearità meccaniche (giochi, attriti, saturazioni); integrazione con azionamenti e sistemi di controllo; uso pratico di modelli cinematici e dinamici per il progetto di sistemi meccanici e mecatronici; strumenti software per la simulazione di sistemi meccanici e mecatronici.

Programma

Mobilità e struttura dei sistemi meccanici: corpi e coppie cinematiche in 2D e 3D; calcolo dei gradi di libertà, eccezioni, labilità, iperstaticità; esempi.

Cinematica: cinematica del corpo rigido in 2D; moto relativo, accelerazione di Coriolis; equazioni di posizione, velocità, accelerazione (esempi); cinematica del corpo rigido in 3D (metodi di rappresentazione di posizione e orientamento, angoli di Eulero, matrici di trasformazione, angolo equivalente di rotazione finita, vettori velocità angolare e accelerazione angolare); angoli di trasmissione delle forze e qualità del moto; guadagno meccanico; punti singolari.

Vibrazioni di sistemi lineari a più gradi di libertà: richiami teorici su autovettori/autovalori, analisi modale, modi di vibrare; risposta libera e forzata; esempi; esercitazioni con Matlab/Control System Toolbox; vibrazioni dei rotori.

Trasmissioni meccaniche: richiami sui motoriduttori; riduttori epicicloidali, harmonic drive, cyclo drive; esempi ed esercizi.

Leggi di moto: tipi e caratteristiche; camme e loro profili, contenuti in frequenza; esempi di calcolo per specifiche di movimento date.

Dinamica: modelli meccanici; scelta variabili di stato; equazioni dinamiche (principi ed esempi con equazioni cardinali e potenze virtuali); interazioni motore/carico/elementi intermedi; modellazione di fenomeni non lineari (attriti, giochi, saturazioni, urti); integrazione con sistemi di controllo; esercitazioni con Matlab/Simulink.

Sistemi multibody: cenni sulla teoria dei sistemi multibody; esempi; introduzione a Matlab/SimMechanics; esercitazioni con Matlab/SimMechanics.

Attività didattiche	Ore previste
Lezione	80.0
Esercitazione	25.0
Laboratorio	15.0
Corso integrativo	0.0

Riferimento bibliografici

- V. Cossalter, Meccanica applicata alle macchine, Ed. Progetto, Padova
- Dispense del corso

Organizzazione del corso e modalità d'esame

L'esame prevede lo svolgimento e la discussione di un progetto applicativo e, inoltre, due/tre domande/esercizi sui temi del corso.

Propedeuticità

Nessuna.