



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

COMPLEMENTI DI MECCANICA APPLICATA

Anno immatricolazione	2018/2019
Anno offerta	2020/2021
Normativa	DM270
SSD	ING-IND/13 (MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
Corso di studio	INGEGNERIA INDUSTRIALE
Curriculum	Meccanica
Anno di corso	3°
Periodo didattico	Primo Semestre (28/09/2020 - 22/01/2021)
Crediti	6
Ore	53 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	ITALIANO
Tipo esame	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
Docente	ROTTENBACHER CARLO EUGENIO ALESSANDRO (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	Nozioni di base di meccanica introdotte nel corso di Meccanica Applicata alle Macchine e nozioni di calcolo differenziale.
Obiettivi formativi	Obiettivo principale del corso di Complementi di Meccanica applicata è introdurre l'allievo alla conoscenza delle problematiche di diagnostica dei sistemi meccanici, che si inquadra nell'ambito dello studio dei problemi inversi, dell'identificazione e dell'analisi modale sperimentale. L'acquisizione di una buona conoscenza dell'ambiente di sviluppo per il calcolo numerico rappresenta un obiettivo integrativo del corso.
Programma e contenuti	Prima parte - Introduzione all'ambiente di programmazione numerica I -Introduzione alla programmazione -Struttura di Matlab (Command & Edit, M-file etc) -Toolboxes Aiuti nella programmazione (Help, Lookfor etc) -Esempi II -Definizione di matrici e vettori -'Algebra matriciale' -estrazione di sottomatrici, -assemblaggio di matrici, trasposta, -prodotto

tra variabili scalari e matriciali, -operazione elemento per elemento, -inversione di una matrice -soluzione di un sistema algebrico lineare calcolo del determinante -calcolo di autovalori e autovettori III -Matrici 'speciali' di Matlab (zeros, rand, eye, triu etc) -Problema agli autovalori ed autovettori -Strutture (if-elseif-else-end, simboli/condizioni) -Iterative loops (ciclo for, while) IV-V Operazioni di input/output -Script e funzioni VI -Curve fitting e interpolazione polinomial curve fitting -built-in functions: polyfit e polyval VII -Equazioni differenziali ordinarie con Matlab -solutori ode -esempi, esercizi (1 e 2 g.d.l.) e applicazioni

Seconda parte – Analisi dinamica dei sistemi VIII -Sistemi meccanici a parametri concentrati -Oscillazioni libere, forzate con e senza smorzamento -Sistemi lineari e scrittura della equazione del moto: metodo degli equilibri dinamici, le equazioni di Lagrange IX -Sistemi non lineari e scrittura della equazione del moto Linearizzazione -Calcolo delle frequenze proprie e dei modi principali di vibrazione Determinazione dello smorzamento Terza parte- Diagnostica e misure dei sistemi meccanici X -Misura e controllo delle vibrazioni -Tipi di vibrazioni -Moto sinusoidale e forme d'onda -Vibration nomograph&vibration criteria (cenni norme macchine/edifici/ uomo) -Vibrazioni e diagnostica: esempi XI -Strumentazione di misura e prove sperimentali Introduzione all'analisi delle vibrazioni (dominio del tempo dominio delle frequenze) -Rappresentazioni grafiche, ampiezza, fase -Spettro in ampiezza RMS Strumentazione -Shaker: elettromagnetico, idraulico, inerziale (campi di utilizzo, prestazioni, caratteristiche, dinamica, sistema di controllo) -Smorzamento e metodo del decremento logaritmico XII -Trasduttori -Trasduttori piezoelettrici -Trasduttori elettrodinamici -Dal trasduttore elettrodinamico all'eccitatore di vibrazione -Vibration pickups -Sismometro -Accelerometro -Distorsione di fase XII -Analisi dei segnali Test dinamici delle macchine e delle strutture -Concetti fondamentali -Strumenti Eccitatore (shaker, martello strumentato) -Trasduttore -Amplificatore per il condizionamento del segnale -Analizzatore per l'elaborazione dei segnali (FFT analyzer) XIV -Diagnostica e manutenzione delle macchine -Tecniche di manutenzione delle macchine -Tecniche di monitoraggio delle macchine -Esempi XV -Diagnostica e manutenzione delle macchine rotanti -Turbine -Pompe Compressori

Metodi didattici

Lezioni (ore/anno in aula): 35
 Esercitazioni (ore/anno in aula): 18 Attività pratiche (ore/anno in aula): 0
 Verranno svolte esercitazioni che prevedono la stesura di relazioni da parte degli allievi. Il lavoro organizzato in squadre permette di verificare l'apprendimento effettivo da parte degli studenti.

Testi di riferimento

C.E. Rottenbacher, Materiale didattico distribuito dal docente; E.O. Doebelin, Strumenti e Metodi di Misura. McGraw-Hill Publishing Group Italy, 2004; G. Diana, F. Cheli, Dinamica e vibrazioni dei sistemi meccanici, UTET;

Modalità verifica apprendimento

Relazioni scritte e prova orale

Altre informazioni

Obiettivi Agenda 2030 per lo

