Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	Massimo
Cognome	Cavacece

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	Meccanica delle Vibrazioni
Inglese	Mechanical Vibrations

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2023/24
CdS	INGEGNERIA MECCANICA
Codice	8037719
Canale	UNICO
CFU	6
Lingua	ITALIANO

○ L ◉ LM ○ LM CU

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	
Cognome	

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Gli obiettivi del corso sono gli approfondimenti degli argomenti specialistici della MECCANICA delle VIBRAZIONI per una corretta progettazione meccanica mediante strumenti analitici, numerici e sperimentali avanzati, quali i metodi di risoluzione di sistemi di equazioni del moto di sistemi meccanici alle derivate parziali. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Lo studente sarà in grado di conoscere gli argomenti specialistici della MECCANICA delle VIBRAZIONI, e di comprendere il processo di indagine negli aspetti tecnico scientifici, la schematizzazione MECCANICA mediante metodi di soluzione analitici, numerici e tecniche sperimentali. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Lo studente, dopo aver compreso gli argomenti specialistici della MECCANICA delle VIBRAZIONI, sarà in grado di esaminare la problematica tecnico scientifica, la schematizzazione fisica e meccanica di problemi fisici inerenti i sistemi meccanici e le macchine, tramite metodi analitici, numerici e sperimentali. L'allievo sarà in grado di effettuare un contronto tra risultati predittivi, dedotti con metodi analitici-numerici, e risultati sperimentali, ottenuti tramite set-up sperimentali
Inglese	LEARNING OBJECTIVES: The course aims to deepen the specialized topics of VIBRATION MECHANICS for a correct mechanical design through advanced analytical, numerical, and experimental tools, such as methods of solving systems of equations of motion of automated systems to partial derivatives. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: The student will be able to know the specialized topics of VIBRATION MECHANICS and to understand the investigation process in the scientific and technical aspects, the MECHANICAL schematization through analytical solution methods, and numerical and experimental techniques. MAKING JUDGEMENTS: The student, after understanding the specialized topics of VIBRATION MECHANICS, will be able to examine the scientific, technical issues and physical and mechanical schematization of physical problems inherent in mechanical systems and machines through analytical-numerical and experimental methods. The student can counter predictive results, deduced with analytical-numerical methods, and experimental results, obtained through experimental set-up using MEMS and low-cost technology. The measurement chains of the experimental set-ups feature micron rolls and MEMS triaxial accelerometers controlled by codes developed with programming languages such as Matlab, Octave, C++, and Python.

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Prerequisiti

Italiano	
Inglese	

Programma

Italiano	Vibrazioni libere e forzate di sistemi meccanici 1-grado di libertà. Coefficiente di amplifizazione dinamica. Vibrazione di sistemi a 1 grado di libertà con base mobile. Trasmissibilità di forze e spostamenti. Decremento logaritmico. Potenza media dissipata. Vibrazioni libere e forzate di sistemi meccanici 2-gradi di libertà. Assorbitori dinamici. Trasformata di Fourier. Vibrazioni libere e forzate di sistemi meccanici N-grado di libertà. Velocità critiche flessionali. Arduino
Inglese	Free and forced response of 1-degree-of-freedom mass spring-damper model. Amplification factor. Vibration of 1 d.o.f. system with moving base. Coefficients of transmissibility of forces and displacements. Logarithmic decrement. Average dissipated power. Two degrees-of-freedom systems: Equations of motion. Dynamic dampers. Fourier series. Free response of N degrees of freedom undamped system. Natural frequencies and vibration modes. Orthogonality of vibration modes. Decoupling of equations. Critical speed of shafts. Frequency equation. Dunkerley equation. Rayleigh method. Arduino Microcontroller

Modalità di valutazione

- [x] Prova scritta
- [x] Prova orale
- [ ] Valutazione in itinere
- [x] Valutazione di progetto
- [ ] Valutazione di tirocinio
- [ ] Prova pratica
- [x] Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	Lo studente può scegliere una delle seguente modalità di esame: prova scritta e orale oppure sviluppo di progetto. La prova scritta presenta una durata di 3 ore con tre esercizi numerici da svolgere sui tre argomenti principali e una prova orale con tre domande teoriche sugli stessi tre argomenti (ogni domanda vale al max 10/30). Nella formulazione del voto finale in trentesimi, la prova orale pesa al 60%, la prova scritta al 40%. La prova di esame valuta, la preparazione complessiva dello studente, la capacità di integrazione delle conoscenze delle diverse parti del programma, la consequenzialità del ragionamento, la capacità analitica e la autonomia di giudizio. La valutazione della proprietà di linguaggio e la chiarezza espositiva risultano in aderenza con i descrittori di Dublino. Il progetto consiste nell'analisi teorico-sperimentale di un fenomeno fisico dei sistemi meccanici e meccanismi da sviluppare in gruppi di studenti, il cui numero dipende dalla complessità del fenomeno fisico in esame.
Inglese	The student can choose one of the following exam modalities: written and oral tests or project development. The written test lasts 3 hours with three numerical exercises on the three main topics and an oral test with three theoretical questions on the same three topics (each question is valid at max 10/30). In the final grade in the thirtieth, the oral test weighs 60%, and the written test 40%. The exam evaluates the overall preparation of the student, the ability to integrate the knowledge of the different parts of the program, the consequentiality of reasoning, the analytical capacity, and the autonomy of judgment. The evaluation of the language properties and the expositive clarity align with the Dublin descriptors. The project consists of the theoretical-experimental analysis of a physical phenomenon of mechanical systems and mechanisms, developed in groups of students, the number of which depends on the complexity of the physical phenomenon under examination.

Testi adottati

Italiano	Ettore Pennestri, Dinamica tecnica e computazionale. Vol. 2: Sistemi multibody. Editore: CEA
Inglese	Ettore Pennestri, Dinamica tecnica e computazionale. Vol. 2: Sistemi multibody. CEA

Bibliografia di riferimento

Italiano	
Inglese	

Modalità di svolgimento

☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Lezioni in aula, presentazione di alcuni casi studio, aula teams e registrazione lezione. Le lezioni sono tenute illustrando la problematiche scientifiche e tecniche, impostando il metodo di soluzione, discutendo delle ipotesi semplificative ed eseguendo passo passo tutti i passaggi algebrici necessari al raggiungimento delle relazioni finali da utilizzare in fase di progettazione. Le esercitazioni mostrano, con calcoli numerici eseguiti con una semplice calcolatrice, esempi tratti dalle lezioni.
Inglese	Classroom lectures, presentation of some topics, teams classroom and lessons recording. Lectures are given showing the scientific and technical problems, then with the illustration of the possible methods of solution, by discussing the simplifying hypotheses and making, step by step, all the analytical passages which are necessary to obtain the final relations, employed in the final stage of project. The exercises show, with simple numerical calculations, done with a very simple calculator, the application of the theory shown during the lectures.

Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	Gli studenti possono frequentare in modo facoltativo.
Inglese	The students can attend the lectures freely.