

# INGEGNERIA MECCANICA (LM07)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento MECCANICA DELLE VIBRAZIONI

GenCod A004989

**Docente titolare** Arcangelo MESSINA

**Docenti responsabili dell'erogazione**  
NICOLA IVAN GIANNOCARO, Arcangelo MESSINA

**Insegnamento** MECCANICA DELLE VIBRAZIONI

**Insegnamento in inglese** MECHANICAL VIBRATIONS

**Settore disciplinare** ING-IND/13

**Corso di studi di riferimento**  
INGEGNERIA MECCANICA

**Tipo corso di studi** Laurea Magistrale

**Crediti** 9.0

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 81.0

**Per immatricolati nel** 2018/2019

**Erogato nel** 2018/2019

**Anno di corso** 1

**Lingua** ITALIANO

**Percorso** PERCORSO COMUNE

**Sede** Lecce

**Periodo** Primo Semestre

**Tipo esame** Orale

**Valutazione** Voto Finale

**Orario dell'insegnamento**

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### PREREQUISITI

DM 270/04 - Art. 6 "Requisiti di ammissione ai corsi di studio". Sono tuttavia consigliate le conoscenze dei tradizionali corsi della meccanica fredda normalmente presenti al I livello dei CdS in Ingegneria Industriale; in particolare il riferimento si rivolge ai corsi di "Meccanica Applicata" e "Scienza delle Costruzioni" o equivalenti.

### OBIETTIVI FORMATIVI

#### Obiettivi del corso;

Il corso si prefigge di illustrare principi e fenomeni associati alle vibrazioni di sistemi lineari. I fenomeni vibratorii più caratteristici e le associate procedure di stima (*e.g.* risonanza, trasmissione delle vibrazioni, misura di caratteristici parametri modali o di vibrazioni in generale) sono illustrati in laboratorio ed interpretati/dedotti alla luce di modelli matematici.

#### Risultati di apprendimento;

dopo il corso lo studente dovrebbe essere in grado di:

- \* Controllare e verificare l'instaurarsi di fenomeni di risonanza.
- \* Progettare e verificare sistemi di ancoraggio capaci di minimizzare la trasmissione di vibrazioni.
- \* Interpretare fenomeni vibratorii sia nel dominio del tempo sia nel dominio delle frequenze.
- \* Identificare le specifiche per la messa in opera di una catena di misura per la stima di parametri e segnali vibratorii.
- \* Modellare ed interpretare sistemi dinamici strutturali sia discreti sia continui.
- \* E' altresì fondamentale che gli studenti siano in grado di comunicare con un pubblico vario e composito in modo chiaro, logico ed efficace, utilizzando gli strumenti metodologici acquisiti le loro conoscenze scientifiche.

### METODI DIDATTICI

Trattasi di lezioni frontali svolte in aula dal docente tramite l'ausilio di gesso e lavagna. Nel corso delle lezioni saranno occasionalmente illustrati e discussi software commerciali utili all'analisi dei sistemi vibranti. Si consiglia agli studenti di seguire le lezioni, partecipare attivamente alle stesse e prendere appunti.

---

## MODALITA' D'ESAME

scritto e/o orale.

L'esame consiste di due prove in cascata (massima durata: 2 ore):

-nella prima prova (scritta), lo studente deve risolvere un esercizio relativo alle vibrazioni di sistemi ad un grado di libertà; la prova, della durata di circa 1 ora, mira a determinare la capacità dello studente di effettuare in autonomia l'analisi quantitativa di sistemi vibranti ad un grado di libertà;

-nella seconda prova (orale), che inizia subito dopo la prova scritta, lo studente discute oralmente sia l'elaborato scritto sia altri contenuti del corso illustrando il proprio livello di conoscenza e comprensione degli argomenti trattati e la capacità di disporre allo scopo di effettuare pertinenti analisi critiche.

---

## ALTRE INFORMAZIONI UTILI

Occasionalmente, nel corso delle lezioni, potrà essere consegnato materiale didattico ausiliario.

---

## PROGRAMMA ESTESO

Vibrazioni di sistemi ad un solo grado di libertà: vibrazioni lineari di sistemi a parametri concentrati in condizioni libere e forzate in presenza e assenza di smorzamento. Decremento logaritmico come misura dello smorzamento. Isolamento dalle Vibrazioni. Esercitazioni sugli argomenti trattati.

Vibrazioni indotte da forzante arbitraria: sistemi lineari tempo invarianti ed integrale di convoluzione; analisi delle vibrazioni forzate indotte da eccitazione arbitraria. Analisi delle vibrazioni nel dominio tempo-frequenza. Lezioni miste fra teoria e applicazioni.

Vibrazioni lineari di sistemi discreti: sistemi discreti a più gradi di libertà: frequenze naturali e modi di vibrare. Proprietà algebriche di un problema generalizzato agli autovalori e autovettori. Funzioni di risposta in frequenza, poli e residui; tecniche sperimentali dell'analisi modale. Lezioni miste fra teoria e applicazioni.

Vibrazioni lineari di sistemi continui: vibrazioni assiali e flessionali di una trave con modelli classici ed effetti complicanti. Definizione dei modelli. Analisi esatte ed approssimate delle vibrazioni libere e forzate. Lezioni miste fra teoria e applicazioni.

Laboratorio didattico con descrizione dei principali fenomeni vibratorii: risonanza e misure sperimentale delle frequenze naturali di componenti strutturali.

---

## TESTI DI RIFERIMENTO

[1] Meirovitch, L., *Principles and Techniques of Vibrations*, Prentice Hall, 1997.

[2] Heylen W., Lammens S., Sas P., *Modal Analysis theory and testing*, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium, 2003.

[3] Materiale didattico fornito occasionalmente dal docente durante lo svolgimento delle lezioni.

---