



# Guia docent

## 220262 - 220262 - Disseny de Màquines i Vibracions Mecàniques

Última modificació: 19/04/2023

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

**Unitat que imparteix:** 712 - EM - Departament d'Enginyeria Mecànica.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2013). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2023

**Crèdits ECTS:** 5.0

**Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Clot Razquin, Arnau  
Arcos Villamarín, Robert

**Altres:** Orta Roca, Jordi

### CAPACITATS PRÈVIES

---

És altament recomanable que l'estudiant tingui una bona base matemàtica i coneixements previs dels conceptes bàsics de la mecànica vectorial (estàtica, cinemàtica i dinàmica).

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

5. Capacitat per conèixer i entendre els fenòmens dinàmics i la seva formulació per a la seva aplicació en el desenvolupament de totes i cadascuna de les fases de concepció, disseny i càlcul d'elements mecànics.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

La metodologia docent es divideix en quatre parts:

- Sessions d'exposició dels continguts: Introducció de les bases teòriques de la matèria (conceptes, mètodes i resultats), il·lustrant-les amb exemples per facilitar-ne la seva comprensió.
- Sessions de treball pràctic: Aplicació dels conceptes teòrics per a la resolució de problemes. Es proposaran exercicis per tal d'habituar l'estudiant a utilitzar eines bàsiques per a la resolució de problemes.
- Sessions de laboratori: Realització d'experiments que il·lustren els conceptes teòrics.
- Treball autònom: Treballar el material teòric i pràctic proporcionat pel professorat per tal d'assimilar els conceptes bàsics de l'assignatura.

### OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

Coneixement del disseny d'elements de màquines. Capacitat d'elecció d'un element concret segons els tipus de peça, les seves propietats i la seva aplicació. Coneixement de procediments de càlcul per tal de dissenyar diferents elements de les màquines, atenent als criteris de falla més comuns i a les implicacions de les càrregues dinàmiques.

Comprensió de la resposta vibratòria d'un sistema mecànic. Comprensió dels mètodes matemàtics i experimentals utilitzats per a estudiar el comportament vibratori d'un sistema amb un o varis graus de llibertat. Comprensió teòrica i experimental de l'aïllament de vibracions.



## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

| Tipus                      | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores grup petit           | 15,0  | 12.00       |
| Hores grup gran            | 30,0  | 24.00       |
| Hores aprenentatge autònom | 80,0  | 64.00       |

**Dedicació total:** 125 h

## CONTINGUTS

### Mòdul 1: Introducció al disseny de màquines i a les vibracions mecàniques.

**Descripció:**

Introducció a la importància dels factors dinàmics al disseny mecànic. Introducció a la importància de les vibracions mecàniques.

**Activitats vinculades:**

Sessions de grup gran i aprenentatge autònom.

**Dedicació:** 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

### Mòdul 2: Disseny d'elements de màquines.

**Descripció:**

Disseny, selecció i càlcul d'elements de transmissió i d'elements de suspensió. Aplicació pràctica dels coneixements adquirits.

**Activitats vinculades:**

- Sessions de grup gran.
- Aprenentatge autònom.
- Pràctica de laboratori 1.
- Examen parcial.
- Examen final.

**Dedicació:** 60h 30m

Grup gran/Teoria: 14h

Grup petit/Laboratori: 7h 30m

Aprenentatge autònom: 39h



### Mòdul 3: Vibracions mecàniques

**Descripció:**

Introducció a les vibracions de sistemes d'un grau de llibertat: Freqüència natural, esmorteïment, resposta lliure i forçada, funcions de resposta en freqüència.

Introducció a les vibracions de sistemes amb més d'un grau de llibertat: Modes propis, resposta lliure d'un sistema, resposta forçada.

Estudi experimental d'un sistema d'aïllament passiu de vibracions.

**Activitats vinculades:**

- Sessions de grup gran.
- Aprenentatge autònom.
- Pràctica de laboratori 2.
- Pràctica de laboratori 3.
- Pràctica de laboratori 4.
- Examen parcial.
- Examen final.

**Dedicació:** 60h 30m

Grup gran/Teoria: 14h

Grup petit/Laboratori: 7h 30m

Aprenentatge autònom: 39h

## ACTIVITATS

### Sessions de grup gran

**Descripció:**

Sessions teòriques de l'assignatura.

**Objectius específics:**

Comprendre els principals fenòmens dinàmics associats al disseny de màquines i la seva importància en les fases de concepció, disseny i càlcul d'elements mecànics.

Comprendre el comportament vibratori d'un sistema mecànic. Conèixer els mètodes de càlcul que permeten predir i analitzar aquest comportament.

**Dedicació:** 44h

Grup gran/Teoria: 26h

Aprenentatge autònom: 18h

### Pràctica de laboratori 1

**Descripció:**

Pràctica de laboratori sobre disseny i càlcul d'elements mecànics.

**Lliurament:**

Entrega informe de la pràctica 1.

**Dedicació:** 12h 30m

Grup petit/Laboratori: 3h 30m

Aprenentatge autònom: 9h



### Pràctica de laboratori 2

**Descripció:**

Introducció al MATLAB.

**Lliurament:**

Entrega informe de la pràctica 2.

**Dedicació:** 12h 30m

Grup petit/Laboratori: 3h 30m

Aprenentatge autònom: 9h

### Pràctica de laboratori 3

**Descripció:**

Mesura i processat de senyals de vibració mecànica.

**Objectius específics:**

Conèixer les tècniques experimentals utilitzades per a mesurar vibracions mecàniques.

**Lliurament:**

Entrega informe de la pràctica 3.

**Dedicació:** 12h 30m

Grup petit/Laboratori: 3h 30m

Aprenentatge autònom: 9h

### Pràctica de laboratori 4

**Descripció:**

Pràctica de laboratori sobre aïllament de vibracions.

**Objectius específics:**

Ús de senyals de vibració per caracteritzar dinàmicament un sistema d'aïllament de vibracions.

**Lliurament:**

Entrega informe de la pràctica 4.

**Dedicació:** 12h 30m

Grup petit/Laboratori: 3h 30m

Aprenentatge autònom: 9h

### Entrega problemes proposats

**Descripció:**

Entrega problemes proposats pel professorat

**Objectius específics:**

Capacitat de resoldre les qüestions proposades.

**Lliurament:**

Resolució dels problemes proposats.

**Dedicació:** 18h

Aprenentatge autònom: 18h



### Examen parcial

**Descripció:**

Examen parcial de l'assignatura

**Objectius específics:**

Avaluació parcial de la comprensió dels conceptes i mètodes treballats en el curs.

**Dedicació:** 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

### Examen final

**Descripció:**

Examen final de l'assignatura.

**Objectius específics:**

Avaluació final de la comprensió dels conceptes i mètodes treballats en el curs.

**Dedicació:** 7h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 4h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final del curs es calcularà segons la següent expressió:

$$\text{Nota final} = 0.1 \cdot \text{PP} + 0.3 \cdot \text{IL} + 0.25 \cdot \text{EP} + 0.35 \cdot \text{EF}$$

on les inicials corresponen a les següents activitats:

PP: Problemes Proposats.

IL: Informes de les pràctiques de Laboratori.

EP: Examen Parcial.

EF: Examen Final.

Els alumnes que compleixin els requisits podran presentar-se a l'examen de revaluació (ER). La nota d'aquest examen substituirà la nota dels exàmens parcial i final de l'assignatura només si la nova nota final és superior a la inicial, es a dir, si  $0.6 \cdot \text{ER} > 0.25 \cdot \text{EP} + 0.35 \cdot \text{EF}$ . Si la nova nota final és igual o superior a 5, la nota final de l'assignatura serà un 5.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els exàmens de l'assignatura seran individuals. L'estudiant podrà dur el material que cregui convenient. Estarà estrictament prohibit utilitzar mòbils o qualsevol altre mitjà de comunicació telemàtica durant l'examen.

Les pràctiques de laboratori es realitzaran en grup. L'informe de les pràctiques haurà de seguir les normes de presentació que es donaran durant curs.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Den Hartog, J. P. Mechanical vibrations. New York: Dover Publications, 1984. ISBN 0486647854.
- Thomson, William Tyrrell. Theory of vibration with applications. 4th ed. Cheltenham: Nelson Thornes, cop. 1993. ISBN 0748743804.
- Budynas, R. G.; Nisbett, J. K. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley [en línia]. 10a ed. México: McGraw-Hill, 2019 [Consulta: 15/06/2022]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pg-origsite=primo&docID=5485813>. ISBN 9781456267568.
- Salueña, X.; Nápoles, A. Tecnología mecánica [en línia]. 2ª ed. Barcelona: Edicions UPC, 2001 [Consulta: 08/01/2016]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36437>. ISBN 8483014491.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

Apunts propis de l'assignatura. Guions de les pràctiques de laboratori.