



# Guia docent

## 330453 - CVM - Components i Vibracions en Màquines

Última modificació: 25/04/2024

**Unitat responsable:** Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa  
**Unitat que imparteix:** 712 - EM - Departament d'Enginyeria Mecànica.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2016). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA D'AUTOMOCIÓ (Pla 2017). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Peña Pitarch, Esteban

**Altres:** Ortuño Martín, Jose  
Vallejo Serrano, Joan  
Martínez Cano, Ferran  
Al Omar Mesnaoui, Anas  
Alcelay Larrión, José Ignacio

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

---

**Específiques:**

1. Coneixements i capacitats per el càlcul, disseny i assaig de components i vibracions en màquines.

**Transversals:**

03 TLG. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

- Classe Expositiva de teoria i de problemes: en aquesta classe no es pretén fer una demostració exhaustiva del tema, sinó que es donarà a l'alumne una visió global del mateix insistint en els conceptes clau per a una millor comprensió, es discutiran els dubtes i es resoldran problemes tipus i qüestions que garanteixin la comprensió del tema. La resolució dels problemes en la classe presencial pretén que l'alumne aprengui a analitzar els mateixos i identificar els elements claus per al seu plantejament i resolució. Per a cada sessió presencial es facilitarà a l'alumne, amb suficient anticipació a l'aula virtual, els apunts del tema tractat a la sessió, i una sèrie de problemes. La lectura del contingut teòric abans de la sessió presencial és obligatòria i serà controlada mitjançant formulació de preguntes durant la classe.
- Realització de Pràctiques de laboratori en grups reduïts. Elaboració i lliurament d'informes de pràctiques.
- Resolució i lliurament de problemes proposats.
- Tutoria, estudi i treball individual i en equip.
- Exàmens i proves d'avaluació.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

En acabar aquesta assignatura, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Adquirir els coneixements teòrics bàsics sobre components i vibracions en màquines.
- Aplicar les eines principals i metodologia que faciliten, en cada una de les fases del procés de disseny i desenvolupament del producte, el compliment de objectius de cara a aconseguir la satisfacció de les necessitats del client.
- Modelitzar sistemes mecànics.
- Planificar i analitzar assaigs de comportament de les vibracions en màquines.



## HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

## CONTINGUTS

### Títol del contingut 1: Disseny de molles

**Descripció:**

Disseny de molles helicoidals, efecte de curvatura i de flexió. Molles de extensió i de compressió. Molles Belleville. Ballestes. Carga de fatiga en molles.

**Activitats vinculades:**

A1, A7, A9.

**Dedicació:** 20h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 12h

### Títol del contingut 2: Transmissions mecàniques i engranatges

**Descripció:**

Tipus de corretges. Tensió i potencia. Moviment i dimensionat. Equació de Lewis en els engranatges. Equacions del esforç AGMA i anàlisis en els engranatges.

**Activitats vinculades:**

A2, A7, A9.

**Dedicació:** 40h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 12h

Aprenentatge autònom: 24h

### Títol del contingut 3: Sistemes d'un grau de llibertat

**Descripció:**

Resposta lliure i amb excitació harmònica. Excitació a la base i desbalanç rotatori. Resposta a un impuls i a una força.

**Activitats vinculades:**

A3, A7, A9.

**Dedicació:** 20h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 12h



#### Títol del contingut 4: Sistemes amb múltiples graus de llibertat

**Descripció:**

Sistemes amb dos graus de llibertat. Sistemes amb múltiples graus de llibertat.

**Activitats vinculades:**

A4, A8, A9.

**Dedicació:** 20h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 12h

#### Títol del contingut 5: Disseny per la supressió de les vibracions

**Descripció:**

Nivells acceptables de vibració. Aïllament de les vibracions. Elements absorbidors de vibració. Addició de esmorteïment viscoelàstic.

**Activitats vinculades:**

A5, A8, A9.

**Dedicació:** 26h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 16h

#### Títol del contingut 6: Vibracions en sistemes continus.

**Descripció:**

Vibració en barres. Vibració torsional. Vibració transversal en bigues. Models d'esmorteïment. Resposta forçada.

**Activitats vinculades:**

A6, A8, A9.

**Dedicació:** 24h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 14h



## ACTIVITATS

### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 1: RESOLUCIÓ DE PROBLEMES DE DISSENY DE MOLLES

**Descripció:**

S'analitzaran i es resoldran diferents exercicis on intervenen molles.

**Objectius específics:**

Un cop acabada l'activitat l'estudiant ha de saber interpretar dimensionar i calcular molles i ballestes.

**Material:**

Guia de la pràctica (disponible en el Campus digital) i apunts del professor.

**Lliurament:**

Els alumnes han de elaborar, un informe de la pràctica realitzada, segons les instruccions indicades i entregar al professor en el temps fixat.

L'avaluació de aquesta activitat junt amb les altres activitats formarà part de l'avaluació segons s'especifica en el apartat corresponent de sistema de qualificació.

**Dedicació:** 8h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 5h

### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 2: RESOLUCIÓ DE PROBLEMES DE TRANSMISSIONS I ENGRANATGES

**Descripció:**

Es dimensionaran sistemes de corretges i engranatges.

**Objectius específics:**

Un cop acabada l'activitat l'estudiant ha de ser capaç de dimensionar, dissenyar i calcular transmissions mecàniques.

**Material:**

Col·lecció de problemes (disponible en el Campus digital) i apunts del professor.

**Lliurament:**

Entrega dels problemes resolts.

L'avaluació de aquesta activitat junt amb les altres activitats formarà part de l'avaluació segons s'especifica en el apartat corresponent de sistema de qualificació.

**Dedicació:** 16h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 10h



### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 3: RESOLUCIÓ DE PROBLEMES DE VIBRACIONS AMB UN GRAU DE LLIBERTAT

**Descripció:**

Es dimensionaran i calcularan vibracions a màquines amb un grau de llibertat.

**Objectius específics:**

Un cop acabada l'activitat l'estudiant ha de ser capaç de dissenyar i interpretar vibracions en un sistema amb un grau de llibertat.

**Material:**

Col·lecció de problemes (disponible en el Campus digital) i apunts del professor.

**Lliurament:**

Entrega dels problemes resolts.

L'avaluació de aquesta activitat junt amb les altres activitats formarà part de l'avaluació segons s'especifica en el apartat corresponent de sistema de qualificació.

**Dedicació:** 16h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 10h

### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 4: RESOLUCIÓ DE PROBLEMES DE VIBRACIONS AMB MÚLTIPLES GRAUS DE LLIBERTAT

**Descripció:**

Es dimensionaran i calcularan sistemes amb múltiples graus de llibertat.

**Objectius específics:**

Un cop acabada l'activitat l'estudiant ha de ser capaç de dissenyar i interpretar vibracions en un sistema amb múltiples graus de llibertat.

**Material:**

Col·lecció de problemes (disponible en el Campus digital) i apunts del professor.

**Lliurament:**

Entrega dels problemes resolts.

L'avaluació de aquesta activitat junt amb les altres activitats formarà part de l'avaluació segons s'especifica en el apartat corresponent de sistema de qualificació.

**Dedicació:** 16h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 10h



#### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 5: DISSENY PER A LA SUPRESSIÓ DE LES VIBRACIONS

**Descripció:**

Càlcul, disseny i dimensionat de la supressió de les vibracions en màquines.

**Objectius específics:**

Un cop acabada l'activitat l'estudiant ha de ser capaç de dissenyar tot tipus de sistemes per a la supressió de vibracions en màquines.

**Material:**

Guia de la pràctica (disponible en el Campus digital) i apunts del professor.

**Lliurament:**

Els alumnes han de elaborar, un informe de la pràctica realitzada, segons les instruccions indicades i entregar al professor en el temps fixat.

L'avaluació de aquesta activitat junt amb les altres activitats formarà part de l'avaluació segons s'especifica en el apartat corresponent de sistema de qualificació.

**Dedicació:** 8h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 5h

#### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 6: RESOLUCIÓ DE PROBLEMES DE VIBRACIONS EN SISTEMES CONTINUS

**Descripció:**

Es dimensionaran i s'estudiaran vibracions en sistemes continus.

**Objectius específics:**

Un cop acabada l'activitat l'estudiant ha de ser capaç de dimensionar i identificar vibracions en sistemes continus.

**Material:**

Guia de la pràctica (disponible en el Campus digital) i apunts del professor.

**Lliurament:**

Els alumnes han de elaborar, un informe de la pràctica realitzada, segons les instruccions indicades i entregar al professor en el temps fixat.

L'avaluació de aquesta activitat junt amb les altres activitats formarà part de l'avaluació segons s'especifica en el apartat corresponent de sistema de qualificació.

**Dedicació:** 8h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 5h



### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 7: PRIMERA PROVA PARCIAL D'AVUACIÓ CONTINUA

**Descripció:**

Prova individual a l'aula amb una part dels conceptes teòrics estudiats, i Resolució d'exercicis i problemes relacionats amb els objectius de l'aprenentatge.

**Objectius específics:**

Al finalitzar aquesta activitat l'alumne ha de ser capaç de:

Conèixer, entendre i aplicar els conceptes estudiats a les sessions teòriques impartides fins al moment.

**Material:**

Enunciat i Calculadora.

**Lliurament:**

Resolució de la Prova.

L'avaluació d'aquesta activitat juntament amb la d'altres activitats formarà part de l'avaluació segons s'especifica a l'apartat corresponent de la guia docent.

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

### TÍTOL DE L'ACTIVITAT 8: SEGONA PROVA PARCIAL D'AVUACIÓ CONTINUA

**Descripció:**

Prova individual a l'aula amb una part dels conceptes teòrics estudiats, i Resolució d'exercicis i problemes relacionats amb els objectius de l'aprenentatge.

**Objectius específics:**

Al finalitzar aquesta activitat l'alumne ha de ser capaç de:

Conèixer, entendre i aplicar els conceptes estudiats a les sessions teòriques impartides fins al moment.

**Material:**

Enunciat i Calculadora.

**Lliurament:**

Resolució de la Prova.

L'avaluació d'aquesta activitat juntament amb la d'altres activitats formarà part de l'avaluació segons s'especifica a l'apartat corresponent de la guia docent.

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 10h



## TÍTOL DE L'ACTIVITAT 9: PROVA FINAL

### Descripció:

Prova individual a l'aula amb una part dels conceptes teòrics estudiats, i Resolució d'exercicis i problemes relacionats amb els objectius de l'aprenentatge.

### Objectius específics:

Al finalitzar aquesta activitat l'alumne ha de ser capaç de:

Conèixer, entendre i aplicar tots els conceptes estudiats a les sessions teòriques.

### Material:

Enunciat i Calculadora.

### Lliurament:

Resolució de la Prova.

L'avaluació d'aquesta activitat juntament amb la d'altres activitats formarà part de l'avaluació segons s'especifica a l'apartat corresponent de la guia docent.

### Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 15h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Lliurament dels Problemes Proposats : 10% de la nota de l'assignatura.
- Primera Prova Parcial d'Avaluació Continua : 35% de la nota de l'assignatura.
- Segona Prova Parcial d'Avaluació Continua : 35% de la nota de l'assignatura.
- La assistència a les pràctiques (5 %) i la elaboració d'informes (15 %) relatius als resultats obtinguts a dites pràctiques: 20% de la nota de l'assignatura.

Per tant, la Nota per Proves Parcial (NPP) = 35% \* (Nota Primera Prova Escrita) + 35% \* (Nota Segona Prova Escrita) + 20% \* (Nota de Pràctiques) + 10% \* (Nota de Lliurament dels Problemes Proposats).

És important assenyalar que les proves escrites parcials són alliberadores, de tal forma que, si l'alumne obté una NPP > 4,95, estarà eximit de passar la prova final. Els alumnes que no aconseguixin aprovar l'assignatura per parcials o els que vulguin millorar la seva qualificació, tindran una segona oportunitat amb una nova prova final.

La Nota per Prova Final (NPF) = 100% \* (Nota Prova Final Escrita). Així, la Nota Final de l'Assignatura = MAX (NPP: NPF).

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

- És obligatori per aprovar l'assignatura assistir i realitzar totes les activitats, lliurant tots els informes de les pràctiques de laboratoris, i la resolució de tots els problemes proposats en els terminis indicats. Les activitats no realitzades puntuen 0.
- A la resolució dels problemes proposats, els alumnes utilitzaran els continguts estudiats a la part expositiva de la sessió presencial i podran aclarir els dubtes i les dificultats amb les que es poden trobar amb el professor. La data límit de lliurament de la resolució dels problemes proposats i dels informes de les pràctiques de laboratori serà especificada, i no s'acceptarà cap lliurament un cop passada la data límit.
- Els informes de les pràctiques seran originals, amb la qual cosa la còpia de les pràctiques (total o parcial) serà sancionada amb el suspens de l'activitat. Es tindrà en compte que la responsabilitat de la pràctica de laboratori està compartida per tots els membres del grup, per tant, en el cas de detectar alguna còpia la norma s'aplicarà a tots els membres de tots els grups involucrats en la còpia.
- En el lliurament de la resolució dels problemes proposats, qualsevol còpia total o parcial de solucions suposarà el suspens a l'activitat. L'alumne ha de vetllar per la privacitat i seguretat de les seves dades.
- En cap cas es podrà disposar de cap tipus de formulari o apunts tant en les proves parcials com en la final.





## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Mott, Robert L. Machine elements in mechanical design [en línia]. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999 [Consulta: 17/01/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5510299>. ISBN 0138414467.
- Norton, Robert L. Diseño de maquinaria: síntesis y análisis de máquinas y mecanismos [en línia]. 6a ed. México: McGraw-Hill, 2020 [Consulta: 07/06/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5701](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5701). ISBN 9788448620998.
- Gans, Roger F. Mechanical systems: a unified approach to vibrations and controls [en línia]. Cham: Springer International Publishing, 2015 [Consulta: 13/11/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-08371-1>. ISBN 9783319083711.
- Budynas, Richard G; Nisbett, J. Keith. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley [en línia]. 10a ed. Ciudad de México: McGraw-Hill, 2019 [Consulta: 27/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5485813>. ISBN 9781456267568.

### Complementària:

- Spotts, M. F.; Shoup, T. E. Elementos de máquinas [en línia]. México: Pearson Educación, 1999 [Consulta: 18/06/2024]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=12527](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=12527). ISBN 9701702522.
- Hamrock, Bernard J; Jacobson, Bo O.; Schmid, Steven R. Elementos de máquinas. México: McGraw-Hill, 2000. ISBN 970102799X.