Guia docent
330453 - CVM - Components i Vibracions en Màquines

Última modificació: 28/08/2026

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: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Fakhraei, Javad

Altres: Peña Pitarch, Esteban

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'APRENENTATGE 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 TOTALS 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 helicoïdals, 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. Addicció 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 fitxat.
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 MULTIPLES 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 fitxat.
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 fitxat.
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'AVALUACIÓ 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'AVALUACIÓ 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

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

- Lliurament dels Problemes Proposats : 10% de la nota de l'assignatura.
- Primera Prova Parcial d'Avaluació Continua : 30% de la nota de l'assignatura.
- Segona Prova Parcial d'Avaluació Continua : 45% de la nota de l'assignatura.
- La assistència a les pràctiques (5%) i la elaboració d'informes (10%) relatius als resultats obtinguts a dites pràctiques: 15% de la nota de l'assignatura.

Per tant, la Nota per Proves Parcials (NPP) = 30% * (Nota Primera Prova Escrita) + 45% * (Nota Segona Prova Escrita) + 15% * (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, aquesta s'arrodonirà a 5,0 i estarà eximit de passar la prova final. Els alumnes que no aconsegueixin 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 sancion ada 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. 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.
- Rao, S. S; Griffin, Philip. Mechanical vibrations. Sixth edition in SI Units. Harlow: Pearson Education, 2018. ISBN 9781292178608.

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. ISBN 9701702522.
- Hamrock, Bernard J; Jacobson, Bo O.; Schmid, Steven R. Elementos de máquinas. México: McGraw-Hill, 2000. ISBN 970102799X.