

220051 - Mecànica II

Unitat responsable:	205 - ESEIAAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa		
Unitat que imparteix:	712 - EM - Departament d'Enginyeria Mecànica		
Curs:	2019		
Titulació:	GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)		
Crèdits ECTS:	6	Idiomes docència:	Català, Castellà, Anglès

Professorat

Responsable:	Romeu Garbi, Jordi Arcos Villamarin, Robert
Altres:	Noori, Behshad

Capacitats prèvies

Per abordar amb garanties aquesta assignatura és necessari dominar els conceptes relacionats amb mecànica vectorial (estàtica, cinemàtica i dinàmica) i la obtenció dels graus de llibertat independents d'un sistema mecànic.

Requisits

Pel que fa a les sessions de laboratori experimental, les quals són sessions presencials, l'assistència a les mateixes és obligatòria per l'alumnat.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

CE20. GrETA/GrEVA - Coneixement adequat i aplicat a l'Enginyeria de: La mecànica de fractura del medi continu i els plantejaments dinàmics, de fatiga d'inestabilitat estructural i d'aeroelasticitat.

Metodologies docents

L'assignatura s'estructura en:

- Classes de grups grans en les que es mostra el cas que es vol resoldre, la teoria que governa el fenomen i la metodologia de resolució.
- Classes de grup petit que s'identifiquen amb el laboratori presencial: sessions de laboratori experimental, on es treballarà sobre casos reals amb la finalitat de donar a conèixer els procediments habituals de mesura i també de mostrar els conceptes teòrics discutits en les classes de grup gran.
- Classes de grup petit que s'identifiquen amb sessions de laboratori no presencial: es treballarà amb models numèrics capaços de representar i simular un problema real.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

- Dominar el concepte d'equació del moviment d'un sistema mecànic i conèixer els mètodes analítics que permeten la seva obtenció.
- Compendre el comportament vibratori d'un sistema mecànic en el cas lliure i sota diferents excitacions, així com conèixer les expressions matemàtiques i mètodes de càlcul que permeten aproximar-se a un problema d'aquestes característiques.
- Conèixer les tècniques experimentals utilitzades per mesurar la vibració mecànica en estructures i com utilitzar aquesta informació experimental per caracterització dinàmica el sistema mecànic en qüestió.
- Conèixer les tècniques de control passiu que permeten controlar el comportament vibratori d'un determinat sistema



220051 - Mecànica II

mecànic.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	46h	30.67%
	Hores grup petit:	14h	9.33%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

220051 - Mecànica II

Continguts

<p>Mòdul 1: Mètode de les potències virtuals.</p>	<p>Dedicació: 22h Grup gran/Teoria: 7h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció: Desenvolupament de la teoria del mètode de potències virtuals per a la determinació de les equacions del moviment d'un sistema.</p> <p>Activitats vinculades: Grup gran.</p> <p>Objectius específics: Determinar les equacions de moviment d'un sistema. Determinar la potència que actua sobre un sistema.</p>	
<p>Mòdul 2: Equacions de Lagrange</p>	<p>Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 5h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció: Desenvolupament teòric del mètode de Lagrange per a l'obtenció de les equacions del moviment d'un sistema.</p> <p>Activitats vinculades: Grup gran</p> <p>Objectius específics: Obtenció de les equacions del moviment d'un sistema, especialment per sistemes discrets de N graus de llibertat.</p>	

220051 - Mecànica II

<p>Mòdul 3: Vibracions de sistemes d'un grau de llibertat</p>	<p>Dedicació: 49h Grup gran/Teoria: 16h Grup petit/Laboratori: 8h Aprentatge autònom: 25h</p>
<p>Descripció: Desenvolupament de la teoria relacionada amb el comportament oscilatori de sistemes d'un grau de llibertat.</p> <p>Activitats vinculades: Grup gran Grup petit</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduir els conceptes de freqüència natural, esmorteïment i resposta lliure d'un sistema d'un grau de llibertat. - Modelitzar el comportament vibratori de sistemes d'un grau de llibertat. - Introduir la transformada de Fourier i el domini freqüencial. - Estudiar la resposta forçada de sistemes d'un grau de llibertat, tot treballant el concepte de resonància mecànica i modelitzant el comportament d'un sistema vibratori sota l'aplicació de diferents tipologies d'excitació. - Pràctica de Laboratori 1 (no presencial): Introducció a MATLAB. - Pràctica de Laboratori 2: Mesura i processat de senyals de vibració mecànica. 	
<p>Mòdul 4: Vibracions de sistemes d'N graus de llibertat</p>	<p>Dedicació: 59h Grup gran/Teoria: 18h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 35h</p>
<p>Descripció: Introducció a la teoria d'N graus de llibertat i les aplicacions d'aquesta teoria en problemes reals de vibració de sistemes mecànics.</p> <p>Activitats vinculades: Grup gran Grup petit</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelització de la resposta de sistemes d'N graus de llibertat. - Resposta lliure de sistemes d'N graus de llibertat. Concepte de mode propi del sistema. - Resposta forçada de sistemes d'N graus de llibertat. Mètode directe i mètode modal. - Introducció al mètode dels elements finits aplicat a problemes de vibració de sistemes mecànics. - Introducció a la subestructuració. - Pràctica de Laboratori 3: Estudi experimental d'un sistema d'aïllament passiu de vibracions. - Pràctica de Laboratori 4 (no presencial): Treball de curs sobre vibracions mecàniques. 	

220051 - Mecànica II

Planificació d'activitats

GRUP GRAN	Dedicació: 63h Grup gran/Teoria: 42h Aprenentatge autònom: 21h
<p>Descripció: Classes on es presentarà el problema que es vol resoldre i es donaran les eines matemàtiques necessàries per a la seva resolució. S'afrontaran casos pràctics en forma de resolució de problemes.</p> <p>Material de suport: Apunts complets de tot el temari a disposició de l'estudiant que cursi l'assignatura, amb una completa selecció d'enunciats de problemes d'autoavaluació. També es subministrerà a l'alumnat el material audiovisual utilitzat al a les classes. Us de la bibliografia bàsica.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Aquesta activitat s'avaluarà en els examens parcial i final.</p> <p>Objectius específics: Plantejament i sol·lució de problemes dinàmics i vibratoris. Comprensió dels diferents fenòmens que intervenen en la resposta vibratòria d'un sistema i la seva repercussió sobre el disseny de sistemes mecànics.</p>	
GRUP PETIT	Dedicació: 28h Grup petit/Laboratori: 14h Aprenentatge autònom: 14h
<p>Descripció: Sessions de laboratori experimental (presencials) i de simulació (no presencials). L'objectiu de totes les sessions és el de realitzar un treball en grup que permeti observar i quantificar diversos fenòmens relacionats amb la resposta vibratòria de sistemes mecànics.</p> <p>Material de suport: En les sessions experimentals s'utilitzarà un set habitual de mesura de vibracions a la indústria: acceleròmetres, shaker, analitzador i plantes de treball dedicades a mostrar els fenòmens vibratoris d'especial interès. En les sessions de simulació, es proveirà a l'alumne amb una d'autoaprenentatge sobre conceptes bàsics de MATLAB, programari que s'utilitzarà per a la realització de tots els càlculs de l'assignatura, fins i tot als exàmens.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Informes de grup de cada activitat realitzada.</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Treball en grup. - Aprendre a mesurar vibracions. - Quantificació de fenòmens vibratoris. 	
EXAMEN PARCIAL	Dedicació: 19h 20m Grup gran/Teoria: 1h Aprenentatge autònom: 18h 20m

220051 - Mecànica II

Descripció:

Prova sobre els coneixements adquirits en mecànica analítica, relacionats amb el mètode de les potències virtuals i les equacions de Lagrange, amb la finalitat de determinar l'equació del moviment d'un sistema. També s'incorpora en aquest examen una prova relacionada amb la part de vibracions mecàniques de l'assignatura on es demana determinar l'equació de moviment d'un sistema d' N graus de llibertat (o d'un grau de llibertat, si no ha estat possible assolir el temari requerit). Del 30% de la nota final de l'assignatura amb el que es troba valorada aquesta prova, un 20% recau sobre la part de mecànica analítica i un 10% recau sobre la part de vibracions.

Material de suport:

El que desitgi l'estudiant excepte telèfons mòbils o qualsevol altre sistema de comunicació telemàtica.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

L'equació del moviment d'un sistema.

Objectius específics:

Comprensió de les metodologies mostrades i de la terminologia emprada.

EXAMEN FINAL

Dedicació: 30h 50m

Grup gran/Teoria: 2h 20m

Aprenentatge autònom: 28h 30m

Descripció:

Prova dels coneixements adquirits sobre el comportament vibratori de sistemes d' N graus de llibertat. Aquesta prova es realitzarà en una aula d'ordinadors on els estudiants hauran de desenvolupar el càlculs de la prova en MATLAB.

Material de suport:

El que desitgi l'estudiant excepte telèfons mòbils o qualsevol altre sistema de comunicació telemàtica.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Resposta justificada a les preguntes proposades i el codi MATLAB utilitzat en la resolució de l'examen.

Objectius específics:

Ús de les eines matemàtiques adequades per resoldre un problema de comportament vibratori de sistemes mecànics.

EXAMEN DE LABORATORI

Dedicació: 8h 50m

Grup gran/Teoria: 0h 40m

Aprenentatge autònom: 8h 10m

Descripció:

Prova de coneixements sobre els conceptes directament relacionats amb les pràctiques de laboratori. Es realitza el mateix dia que l'activitat Examen Final.

Material de suport:

El que desitgi l'estudiant excepte telèfons mòbils o qualsevol altre sistema de comunicació telemàtica. És permet dur a l'examen els informes de les pràctiques que el grup del qual l'estudiant és membre hagi presentat.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Es lliurarà l'examen complimentat en el mateix full de la prova, responent a les respostes de forma justificada.

220051 - Mecànica II

Objectius específics:

L'objectiu d'aquesta prova és demostrar que l'estudiant individualment ha assolit els conceptes relacionats amb les pràctiques de laboratori, més enllà dels informes presentats per el seu grup de pràctiques i no tenen per què reflectir el grau d'assoliment personal dels coneixements demandats.

Sistema de qualificació

La nota final de l'assignatura es calcula segons l'expressió: $0,2*MA+0,1*VA + 0,175*Lab + 0,175*ELab + 0,35*EF$

MA: Examen de Mecànica Analítica.

VA: Examen de vibracions (analític)

EF: Examen Final (Vibracions numèric)

Lab: Informes sobre les pràctiques de Laboratori.

ELab: Examen de Laboratori.

La nota de d'examen de Vibracions Analític (VA) es podrà recuperar el dia de l'examen final (EF) de forma que si la nota (EF) > nota (VA) aleshores s'assigna el primer valor a la nota de VA

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l' examen de re-avaluació, la qualificació de l' examen de re-avaluació substituirà les notes de tots els actes d' avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la re-avaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la re-avaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l' assignatura serà aprovat 5.0.

Normes de realització de les activitats

Els exàmens són individuals. L'estudiant pot dur a l'examen el material que cregui convenient. Està estrictament prohibit utilitzar mòbils als exàmens o qualsevol altre mitjà de comunicació telemàtica.

Pel que fa als informes sobre les pràctiques de laboratori, cada grup ha de presentar un únic informe per pràctica, tot basant-se en les normes específiques de redacció d'informes que es donaran al principi del curs.

220051 - Mecànica II

Bibliografia

Bàsica:

Ginsberg, Jerry H. Advanced engineering dynamics. 2nd ed. Cambridge, US: Cambridge University Press, 1995. ISBN 0521470218.

Agulló i Batlle, J. Introducció a la mecànica analítica, percussiva i vibratòria. Barcelona: OK Punt, 1998. ISBN 8492085037.

Thomson, William T. Theory of vibration with applications. 4th ed. Cheltenham: Nelson Thornes, cop. 1993. ISBN 0748743804.

Géradin, Michel [et al.]. Mechanical vibrations: theory and application to structural dynamics. 2nd ed. Chichester [etc.]: Wiley [etc.], cop. 1997. ISBN 0471975249.

Tongue, Benson H. Principles of vibration. 2nd ed. New York [etc.]: Oxford University Press, cop. 2002. ISBN 0195142462.

Den Hartog, J. P. Mechanical vibrations. New York: Dover Publications, 1984. ISBN 0486647854.

Complementària:

Inman, Daniel J. Engineering vibration. 4th ed. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 2014. ISBN 9780273768449.

Petyt, Maurice. Introduction to finite element vibration analysis. Cambridge [England]: Cambridge University Press, 1990. ISBN 0521266076.