



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería
Aeronáutica y del Espacio

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

145005103 - Vibraciones

PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado En Ingeniería Aeroespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145005103 - Vibraciones
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial
Centro responsable de la titulación	14 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Aeronáutica Y Del Espacio
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Pablo Garcia-Fogeda Nuñez (Coordinador/a)	C012	pablo.garciafogeda@upm.es	M - 09:30 - 12:30 J - 09:30 - 12:30
Marcos Chimeno Manguan	C015	marcos.chimeno@upm.es	M - 15:00 - 17:00 X - 15:00 - 17:00 J - 15:00 - 17:00

Andres Garcia Perez	A013	andres.garcia.perez@upm.es	L - 09:30 - 12:30 M - 09:30 - 12:30
---------------------	------	----------------------------	--

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Mecánica Clásica
- Matemáticas II

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Aeroespacial no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE22 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: La mecánica de fractura del medio continuo y los planteamientos dinámicos, de fatiga de inestabilidad estructural y de aeroelasticidad.

CG3 - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos

4.2. Resultados del aprendizaje

RA251 - Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aplicados al estudio de la respuesta de aeronaves frente a cargas no estacionarias.

RA252 - Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los sistemas vibratorios de un grado de libertad, de múltiples grados de libertad y continuos.

RA253 - Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aproximados de cálculo para los sistemas continuos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

5.2. Temario de la asignatura

1. INTRODUCCIÓN A LAS VIBRACIONES.

- 1.1. Generalidades sobre sistemas vibratorios
- 1.2. Ecuaciones de Lagrange para sistemas holonómicos
- 1.3. Pequeñas vibraciones alrededor de una posición de equilibrio estable
- 1.4. Linealización del problema
- 1.5. Sistemas discretos y sistemas continuos
- 1.6. Métodos aproximados. Vibraciones autoexcitadas y no lineales.

2. SISTEMAS DE UN GRADO DE LIBERTAD

- 2.1. Sistemas de un grado de libertad. Ecuaciones
- 2.2. Determinación de los coeficientes de masa, amortiguamiento y rigidez a partir de los resultados de ensayos experimentales
- 2.3. Sistemas de un grado de libertad. Problema general. Respuesta libre. Respuesta forzada con condiciones iniciales nulas
- 2.4. Respuesta forzada de un sistema de un grado de libertad cuando la excitación puede expresarse en serie o integral de Fourier

3. SISTEMAS DE MÚLTIPLES GRADOS DE LIBERTAD

- 3.1. Sistemas lineales de g -grados de libertad
- 3.2. Vibraciones libres de sistemas conservativos
- 3.3. Vibraciones forzadas de sistemas conservativos
- 3.4. Resolución numérica de sistemas de varios grados de libertad
- 3.5. Amortiguamiento estructural. Ciclo histerético para sistemas de un grado de libertad
- 3.6. Amortiguamiento viscoso en sistemas de varios grados de libertad.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
2	Tema 2. Apartado 2.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Apartado 2.1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 2. Apartado 2.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Apartado 2.1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
3	Tema 2. Apartado 2.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2. Apartado 2.2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Sesión de Laboratorio (fechas por determinar) Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Tema 2. Apartado 2.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2. Apartado 2.2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
4	Tema 2. Apartado 2.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2. Apartado 2.2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 2. Apartado 2.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2. Apartado 2.2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Actividad de tipo Practicas de Laboratorio Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
5	Tema 2. Apartado 2.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2. Apartado 2.3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 2. Apartado 2.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2. Apartado 2.3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
6	Tema 2. Apartado 2.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2. Apartado 2.4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 2. Apartado 2.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2. Apartado 2.4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	

7	Tema 2 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 2 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
8	Tema 3. Apartado 3.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 3. Apartado 3.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prueba de Evaluación Intermedia EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 03:00
9	Tema 3. Apartado 3.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 3. Apartado 3.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
11	Tema 3. Apartado 3.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 3. Apartado 3.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	Tema 3. Apartado 3.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 3. Apartado 3.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	Tema 3. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 3. Apartado 3.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14	Tema 3. Apartado 3.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 3. Apartado 3.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
15	Tema 3. Apartado 3.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 3. Apartado 3.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
16	Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
17				Prueba de Evaluación Final (sin evaluación continua) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00 Prueba de Evaluación Final (con evaluación continua) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Prueba de Evaluación Intermedia	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	30%	0 / 10	CG3 CE22
17	Prueba de Evaluación Final (con evaluación continua)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	70%	0 / 10	CG3 CE22

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba de Evaluación Final (sin evaluación continua)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	0 / 10	CE22 CG3

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba de Evaluación Extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG3 CE22

7.2. Criterios de evaluación

Actividades y pruebas de evaluación

La evaluación de la asignatura se realiza a través de las prácticas de laboratorio, la Prueba de Evaluación Intermedia, la Prueba de Evaluación Final y la Prueba de Evaluación Final.

Prácticas de Laboratorio

La superación de las prácticas de laboratorio es obligatoria. Las prácticas se superan realizando la sesión de laboratorio correspondiente y entregando un informe de prácticas que debe de ser evaluado como correcto.

Si las practicas no se pueden hacer de forma presencial se adoptará formato para realizarse de forma telemática mediante la visualización de grabaciones de las prácticas por el profesorado de la asignatura y realización de simulaciones numéricas de las mismas con cumplimentación de informes de las mismas

Las prácticas de laboratorio no contribuyen a la calificación obtenida en la asignatura.

Prueba de Evaluación Intermedia

La PEI es voluntaria y constituye una prueba de Evaluación Continua. La asistencia a la PEI constituye de facto la elección del sistema de evaluación continua.

La PEI estará compuesta de un parte teórica y/u otra parte de aplicación práctica.

Prueba de Evaluación Final

La PEF es obligatoria dentro de la evaluación de la asignatura y de forma análoga a la PEI, estará compuesta de una parte teórica y/u otra parte de aplicación práctica.

Prueba de Evaluación Extraordinaria

La PEE estará compuesta de una parte teórica y/u otra parte de aplicación práctica.

Si el examen parcial no pudiese realizarse presencialmente se realizará telemáticamente. Si el examen final no pudiese realizarse presencialmente se realizará telemáticamente.

La calificación final será dependiente de las pruebas realizadas por el alumno. La calificación obtenida por el alumno será la máxima de las siguientes notas finales:

$$NF1 = 0,3 \cdot PEI + 0,7 \cdot PEF$$

$$NF2 = 1,0 \cdot PEF$$

Dónde: NFi: Nota final; PEI.: Nota de las prueba intermedia; PEF: Nota de la prueba final.

La nota mínima de la calificación final para aprobar la asignatura es de 5.0/10.0.

De forma adicional a las pruebas indicadas, y con el objeto de autoevaluación por parte del alumno, se publicarán en Moodle de forma regular ejercicios destinados a verificar el aprendizaje alcanzado en los diferentes temas.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
GARCÍA-FOGEDA, P Y SANZ ANDRÉS, A. "Introducción a las Vibraciones". Ed. Garceta, 2014.	Bibliografía	
WEAVER, K., TIMOSHENKO, S.P. Y YOUNG, DH. "Vibration problems in engineering". Ed. Wiley. 1990.	Bibliografía	
SHABANA, AA. "Theory of vibrations Vols. I y II". Ed. Springer Verlag, 1991.	Bibliografía	
CRAIG, RR. "Structural dynamic: an introduction to computer methods". Ed. John Wiley & Sons, 1981	Bibliografía	

CHIMENO, M. "VIBRACIONES: Problemas o Ejercicios para el estudiante autónomo", 2017.	Bibliografía	Fundamental. Descargable de http://scientia.chimeno.net/mdocente.php
MEIROVITCH, L. "Computational methods in structural dynamics". Ed. Sijthoff and Noordhoff, 1980.	Bibliografía	
MEIROVITCH, L. "Elements of vibration analysis". Ed. Mc Graw-Hill, 1986.	Bibliografía	
RAO, S. "Mechanical vibrations". Ed. Pearson Prentice Hall Upper Saddle River, 4ª Edición, 2004.	Bibliografía	
Sitio Moodle de la asignatura: http://moodle.upm.es/	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.
Laboratorio de Vibraciones y Aeroelasticidad.	Equipamiento	En el laboratorio los alumnos dispondrán del material e instrumentos necesarios para realizar las prácticas programadas de la asignatura