



## GUÍA DE APRENDIZAJE

CURSO 2017/18

### ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA
2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
3. COMPETENCIAS
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
5. PROFESORADO
6. PROGRAMA
7. PLAN DE TRABAJO
8. SISTEMA DE EVALUACIÓN
9. RECURSOS DIDÁCTICOS
10. OTRA INFORMACIÓN

## PLAN 14IA - GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL

Código **145005103**

Asignatura **VIBRACIONES**

Nombre en Inglés **VIBRATIONS**

Materia RESISTENCIA DE MATERIALES, ELASTICIDAD Y ESTRUCTURAS

Especialidad VA

Idiomas CASTELLANO

Curso TERCERO

Semestre QUINTO

Carácter OBE

Créditos 3 ECTS

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Estudio del comportamiento dinámico de estructuras para sistemas conservativos y no conservativos. La caracterización y análisis de estas respuestas se afronta primero mediante modelos de un grado de libertad para presentar los conceptos fundamentales así como aproximación inicial de problemas sencillos. Posteriormente se plantea la definición y estudio de modelos de varios grados de libertad tanto para respuesta libre como forzada.

## 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

### a) CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

**Asignaturas superadas:** Mecánica Clásica, Resistencia de Materiales y Elasticidad, Métodos Matemáticos

**Otros requisitos:**

### b) CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

**Se recomienda tener superadas las Asignaturas:** Mecánica Clásica, Resistencia de Materiales y Elasticidad, Métodos Matemáticos

**Otros Conocimientos:**

## 3. COMPETENCIAS

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

## 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RA01.-** Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aplicados al estudio de la respuesta de aeronaves frente a cargas no estacionarias.
- RA02.-** Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los sistemas vibratorios de un grado de libertad, de múltiples grados de libertad y continuos.
- RA03.-** Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aproximados de cálculo para los sistemas continuos.

## 5. PROFESORADO

**Departamento:** AERONAVES Y VEHÍCULOS ESPACIALES

**Coordinador de la Asignatura:** Pablo GARCÍA-FOGEDA NUÑEZ

Profesorado	Correo electrónico	Despacho
ARÉVALO LOZANO, Félix	<a href="mailto:felix.arevalo@upm.es">felix.arevalo@upm.es</a>	
ASENSIO SIERRA, Jaime	<a href="mailto:jaime.asensio@upm.es">jaime.asensio@upm.es</a>	
CHIMENO MANGUÁN, Marcos	<a href="mailto:marcos.chimeno@upm.es">marcos.chimeno@upm.es</a>	
GARCÍA-FOGEDA NUÑEZ, Pablo	<a href="mailto:pablo.garciafogeda@upm.es">pablo.garciafogeda@upm.es</a>	

Los horarios de tutorías estarán publicados en Moodle.

## 6. TEMARIO

Tema 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.

Tema 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.

Tema 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. Amortiguamiento estructural. Ciclo histerético para sistemas de un grado de libertad.

## 7. PLAN DE TRABAJO

a) Cronograma.

Semana N°	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
1	Tema 1. LM, 3 horas.			

Semana N°	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
2	<b>Tema 2.</b> Apartado 2.1 LM, 2 horas. RPA, 1 hora.			
3	<b>Tema 2.</b> Apartado 2.2 LM, 2 horas RPA, 1 hora			
4	<b>Tema 2.</b> Apartado 2.2 LM, 2 horas RPA, 1 hora			
5	<b>Tema 2.</b> Apartado 2.3 LM, 2 horas RPA, 1 hora			
6	<b>Tema 2.</b> Apartado 2.4 LM, 2 horas RPA, 1 hora			
7	<b>Tema 2.</b> RPA, 3 horas			<b>Prueba de Evaluación</b> POPF 2 horas.
8	<b>Tema 3.</b> Apartado 3.1 LM, 2 horas			
9	<b>Tema 3.</b> Apartado 3.2 LM, 2 horas			
10	<b>Tema 3.</b> RPA, 2 horas			
11	<b>Tema 3.</b> Apartado 3.2 LM, 2 horas			
12	<b>Tema 3.</b> Apartado 3.3 LM, 2 horas			
13	<b>Tema 3.</b> RPA, 2 horas			
14	<b>Tema 3.</b> Apartado 3.4 LM, 2 horas			
15	<b>Tema 3.</b> Apartado 3.4 LM, 2 horas			
16	<b>Tema 3.</b> RPA, 2 horas			<b>Prueba de Evaluación</b> POPF 2 horas.

#### b) Metodologías Docentes.

Métodos Docentes	EPD	LM	PL	RPA	TP	Otros*
<b>ECTS</b>	1,4	0,9	0,1	0,5		

**LM:** LECCIÓN MAGISTRAL  
**PBL:** APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS  
**PL:** PRÁCTICAS DE LABORATORIO  
**RPA:** RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA  
**TP:** TUTORÍAS PROGRAMADAS  
**\*Otros** (especificar):

## 8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

### a) Tribunal de Evaluación.

<b>Presidente:</b>	Pablo GARCÍA-FOGEDA_NUÑEZ
<b>Vocal:</b>	Jaime ASENSIO SIERRA
<b>Secretario:</b>	Marcos CHIMENO MANGUÁN
<b>Suplente:</b>	Félix AREVALO LOZANO

### b) Actividades de Evaluación.

Semana N°	Descripción	Tipo Evaluación	Técnica Evaluativa	Duración	Peso	Nota mínima	Competencias
7	Prueba de Evaluación	EC + SEF	POPF	2 h	30%	5,0	CE22, CG3
16	Prueba de Evaluación	EC + SEF	POPF	3 h	70% o 100 %	5,0	CE22, CG3

### c) Criterios de Evaluación.

Se establecerá una evaluación continuada en la cual se consideran las actividades prácticas, exámenes parciales a lo largo del semestre y/o examen final. Las prácticas son de obligado cumplimiento. Es decisión del estudiante realizar, o no, el examen parcial. El examen final será obligatorio para poder optar a aprobar la asignatura.

Los exámenes estarán compuestos de una parte teórica y/u otra de aplicación práctica, o una combinación de ambas. La parte teórica podrán estar constituida por: A) Ejercicios tipo " test" con ítems distractores y una solución verdadera o bien con ítems que pueden tener varias respuestas verdaderas o todas falsas. B) Ejercicios de preguntas de respuesta abierta que el alumno debe contestar creativa y correctamente. C) Ejercicios de desarrollo de algún tema de la asignatura.

En su caso, la parte de aplicación práctica estará constituida por: A) Ejercicios de problemas teórico-prácticos relativos a los contenidos de la asignatura. B) Ejercicios relacionados con las prácticas realizadas.

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:

- $NF1 = 0,3 \cdot P.I. + 0,7 \cdot P.F.$
- $NF2 = 1,0 \cdot P.F.$

Dónde: NF<sub>i</sub>: Nota final; P.I.: Nota de las prueba intermedia; P.F: Nota de la prueba final.

## 9. RECURSOS DIDÁCTICOS

Descripción	Tipo	Observaciones
GARCÍA-FOGEDA, P Y SANZ ANDRÉS, A. "Introducción a las Vibraciones". Ed. Garceta, 2014.	Bibliografía	

Descripción	Tipo	Observaciones
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	
MEIROVITCH, L. "Computational methods in structural dynamics". Ed. Sijthoff and Noordhott, 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: <a href="http://moodle.upm.es/">http://moodle.upm.es/</a>	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.
Sala de trabajo en grupo.	Equipamiento	

## 10. OTRA INFORMACIÓN