



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001

ingeniería  
diseño  
industrial

E.T.S. de Ingeniería y Diseño  
Industrial

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**565000376 - Elementos finitos y vibraciones mecánicas**

### PLAN DE ESTUDIOS

56IM - Grado En Ingeniería Mecánica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	565000376 - Elementos finitos y vibraciones mecanicas
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	56IM - Grado en ingeniería mecanica
<b>Centro en el que se imparte</b>	56 - Escuela Tecnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Miguel Berzal Rubio (Coordinador/a)	A-424	m.berzal@upm.es	Sin horario. <a href="http://programas.etsidi.upm.es/SOA/tutorias/">http://programas.etsidi.upm.es/SOA/tutorias/</a>
Jose Antonio Lozano Ruiz	A-424	joseantonio.lozano@upm.es	Sin horario. <a href="http://programas.etsidi.upm.es/SOA/tutorias/">http://programas.etsidi.upm.es/SOA/tutorias/</a>

\* 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

- Diseño de maquinas I
- Resistencia de materiales
- Algebra lineal
- Informatica

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de programación

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE20 - Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

CG1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG10 - Creatividad.

CG2 - Poseer la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA270 - Utilizar el Matlab como herramienta de cálculo.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura es una introducción a los Elementos Finitos y las Vibraciones Mecánicas utilizando Matlab.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. Introducción al método de los Elementos Finitos

1.1. Introducción. Esfuerzos y Equilibrio. Relaciones entre esfuerzo y deformación.

#### 2. Elementos Unidimensionales

2.1. Introducción. Coordenadas y funciones de forma. Enfoque de la energía potencial. Ensamblaje de elementos. Propiedades de las matrices de rigidez. Efectos por cambio de temperatura. Sistemas Articulados. Vigas y Pórticos.

#### 3. Elementos Bidimensionales

3.1. Introducción. Triángulo de deformación unitaria constante.

#### 4. Introducción a la teoría general de vibraciones.

4.1. Concepto. Clasificación de las vibraciones. Tratamiento de las vibraciones. Metodología de trabajo. Introducción a la técnica de Bond-Graph para la simulación de sistemas dinámicos.

#### 5. Vibraciones en sistemas mecánicos de 1 GDL

5.1. Introducción. Formulación del modelo mecánico. Cálculo de la frecuencia de vibración. Método de Rayleigh, para el cálculo de frecuencias naturales. Ejercicios de aplicación de la técnica de Bond-Graph.

## 6. Vibraciones en sistemas mecánicos de 2 GDL

6.1. Formulación del modelo mecánico. Cálculo de las frecuencias de vibración. Cálculo de los modos de vibración. Ejercicios de aplicación de la técnica de Bond-Graph.

## 7. Vibraciones en árboles de transmisión

7.1. Introducción. Vibración forzada causada por fuerzas centrífugas. Concepto de resonancia y de velocidad crítica. Cálculo de frecuencias naturales a flexión en árboles de transmisión.

7.2. Cálculo de frecuencias naturales a torsión en árboles de transmisión. Volantes de Inercia. Ejercicios de aplicación de la técnica de Bond-Graph.

## 8. Medida de las vibraciones

8.1. Definición del nivel de vibración. Captadores de vibraciones. Analizadores de vibraciones. Aplicación de la medida de vibraciones al mantenimiento de máquinas.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>PGDnet</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 08:00  <b>Moodle</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 08:00
3	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>PGDnet</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 08:00  <b>Moodle</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 08:00
5	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas Vibraciones</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

7	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>PGDnet</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 08:00</p>
8	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Prácticas Vibraciones</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 7</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>PGDnet</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 08:00</p> <p><b>Moodle</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 08:00</p>
12	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 7</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica EEEF</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p><b>Tema 3/ Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 8</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			



15	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 8</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00
16				
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 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
2	PGDnet	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	08:00	12.5%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG1 CG5 CG7 CG10 CE20 CG2
2	Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	08:00	16.66%	5 / 10	CG3 CG6 CG10 CE20 CG2
4	PGDnet	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	08:00	12.5%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG1 CG5 CG7 CG10 CE20 CG2
4	Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	08:00	16.67%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG1 CG5 CG10 CE20 CG2
7	PGDnet	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	08:00	12.5%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG1 CG5 CG7 CG10 CE20

							CG2
11	PGDnet	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	08:00	12.5%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG1 CG5 CG7 CG10 CE20 CG2
11	Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	08:00	16.67%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG1 CG5 CG10 CE20 CG2

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CG1 CG5 CG7 CG10 CE20 CG2

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Pesos Evaluación Continua:

Trabajo Individuales (Moodle, PGDnet)= 30%

Prácticas de Laboratorio=10%

Examen Final=60%

Los alumnos que sigan la evaluación continua, para aprobar la asignatura tienen que aprobar individualmente cada una de las partes: Trabajo Individuales, Prácticas de Laboratorio, y Examen.

Pesos Renuncia a Evaluación Continua o Examen Extraordinario:

Prácticas de Laboratorio=10%

Examen Final=90%

Los alumnos que renuncien a la evaluación continua, o se presenten al examen extraordinario, para aprobar la asignatura tienen que aprobar individualmente cada una de las partes: Prácticas de Laboratorio, y Examen.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
MATLAB	Equipamiento	
Introduction to Finite Elements in Engineering" (3rd Edition). Autores: Tirupathi R. Chandrupatla, Ashok D. Belegundu	Bibliografía	
"The Finite Element Method" Autores: O.C. Zienkiewicz and R.L. Taylor. Editorial McGraw-Hill.	Bibliografía	
Den Hartog, J. P. MECÁNICA DE LAS VIBRACIONES. (4ª edic). C.E.C.S.A.	Bibliografía	
Steidel R. F. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS VIBRACIONES MECÁNICAS. Editorial C.E.C.S.A.	Bibliografía	