



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Análisis Dinámico y Vibraciones
Código	DIM-GITI-432
Título	<a href="#">Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales por la Universidad Pontificia Comillas</a>
Impartido en	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales [Cuarto Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	4,5 ECTS
Carácter	Optativa (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Responsable	Jesús Ramón Jiménez Octavio

Datos del profesorado	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Alberto Carnicero López
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-319]
Correo electrónico	carnicero@iit.comillas.edu
Teléfono	2355
<b>Profesor</b>	
Nombre	Jaime Vega Domínguez
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Correo electrónico	jvdominguez@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	Jesús Ramón Jiménez Octavio
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-315]
Correo electrónico	Jesus.Jimenez@iit.comillas.edu
Teléfono	2739
<b>Profesores de laboratorio</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Javier Fernández Martínez
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Correo electrónico	jfmartinez@icai.comillas.edu



Profesor	
Nombre	María Ana Sáenz Nuño
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-010]
Correo electrónico	msaenz@iit.comillas.edu
Teléfono	2381
Profesor	
Nombre	Saúl Manuel Dorado Nuño
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Correo electrónico	smdorado@icai.comillas.edu

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
<b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b>
<p>Esta asignatura pretende desarrollar en los futuros graduados la capacidad para aplicar los principios de la dinámica en el campo de las vibraciones mecánicas y su uso para la resolución de problemas en este campo de conocimiento.</p> <p>Al finalizar el curso los alumnos conocerán las ecuaciones básicas y las técnicas básicas, tanto algebraicas como numéricas, para su integración temporal.</p>
<b>Prerrequisitos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Física y mecánica. Segunda ley de Newton</li><li>Álgebra. Sistema de ecuaciones y cálculo de autovalores y autovectores.</li><li>Cálculo: Integral y ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales</li></ul>

Competencias - Objetivos	
Competencias	
GENERALES	
CG03	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG04	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
CG05	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
CG06	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.



## ESPECÍFICAS

<b>CEM04</b>	Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.
--------------	---

## Resultados de Aprendizaje

<b>RA1</b>	Formular modelos dinámicos sencillos de sistemas de cierta complejidad
<b>RA2</b>	Adquirir conocimientos básicos de vibraciones, distinguiendo los tres tipos principales de las mismas: tracción-compresión, flexión y torsión
<b>RA3</b>	Conocer las ecuaciones que gobiernan los movimientos vibratorios
<b>RA4</b>	Conocer y aplicar métodos numéricos para estimar la respuesta ante las excitaciones dinámicas más comunes a que se encuentran sometidos los sistemas mecánicos
<b>RA5</b>	Asimilar conceptos fundamentales como frecuencia natural, resonancia, modo de vibración, amortiguamiento, etc.
<b>RA6</b>	Aprender criterios sobre el aislamiento de vibraciones
<b>RA7</b>	Conocer algunas aplicaciones de la dinámica estructural: en el plano, en el espacio, vigas, ejes, estructuras, sistemas continuos, etc.
<b>RA8</b>	Adquirir unos conocimientos básicos de medición de vibraciones y aplicación de códigos al diseño

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

#### Introducción. Asignatura contextualizada dentro del plan de estudios

#### Sistemas con un grado de libertad

- Respuesta libre de un sistema sin amortiguamiento
- Respuesta libre con amortiguamiento viscoso
- Excitación armónica
- Masa rotativa desequilibrada.
- Transmisión de fuerzas a la base
- Vibraciones en la base
- Aislamiento de vibraciones
- Disipación de energía. Modelos de amortiguamiento
- Respuesta a un escalón, a un impulso y a una carga cualquiera
- Métodos de integración temporal (ODEs matlab)

#### Dominio de la frecuencia

- Dominio de la frecuencia y dominio del tiempo
- Respuesta en frecuencia



- Transformada de Fourier

## Sistemas con dos grados de libertad. Principio de Rayleigh

- Método energético. Muelle con masa distribuida
- Sistema con dos grados de libertad. Concepto de modo de vibración
- Principio de Rayleigh
- Absorbedor dinámico de vibraciones

## Sistemas con N grados de libertad

- Discretizado de sistemas continuos. Matrices de masa, amortiguamiento y rigidez
- Frecuencias propias y modos de vibración
- Método de superposición modal
- Métodos de integración temporal
- Cálculo con Matlab

## Sistemas continuos

- Ecuación de ondas unidimensional
- Resolución de la ecuación. Formas modales
- Vibraciones de flexión y tracción en barras

## Vibraciones en ejes

- Desequilibrio estático y dinámico
- Velocidad crítica
- Desequilibrio estático y dinámico
- Velocidad crítica

## Prácticas

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Con el fin de conseguir la adquisición de las competencias propuestas, la materia se desarrollará teniendo en cuenta la actividad del alumno como factor prioritario. Ello implicará que tanto las sesiones presenciales como las no presenciales promoverán la implicación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje.

### Metodología Presencial: Actividades

**Lección expositiva:** El profesor explicará los conceptos fundamentales de cada tema incidiendo en lo más importante y a continuación se explicarán una serie de problemas gracias a los cuáles se aprenderá a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de problemas del tema.

CG03, CG04, CG06,  
CEM04



<b>Resolución en clase de problemas:</b> En estas sesiones se explicarán, corregirán y analizarán problemas análogos y de mayor complejidad de cada tema previamente propuestos por el profesor y trabajados por el alumno	CG03, CG04, CG05, CG06, CEM04
<b>Metodología No presencial: Actividades</b>	
Realización de trabajo grupal. Los alumnos realizarán un trabajo de aplicación práctica de los contenidos de la asignatura	CG03, CG04, CG05, CG06, CEM04

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES		
Clase magistral y presentaciones generales	Resolución en clase de problemas prácticos	Resolución grupal de problemas
25.00	10.00	10.00
HORAS NO PRESENCIALES		
Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos por parte del alumno	Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos por parte del alumno	Estudios y Trabajos de carácter práctico individual
30.00	30.00	30.00
CRÉDITOS ECTS: 4,5 (135,00 horas)		

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Exámenes	Es condición necesaria para aprobar la asignatura obtener una nota superior a 4 puntos en el examen final.	60 %
Sesiones de prácticas	Es condición necesaria para aprobar la asignatura obtener una nota superior a 4 puntos en el bloque de prácticas, siendo obligatoria la entrega de los protocolos de las sesiones.	25 %
Ejercicios de evaluación continua	Los ejercicios presenciales ponderarán 33% y los ejercicios no presenciales 66% de la calificación total de este bloque.	15 %

### Calificaciones

Se realizarán pruebas de evaluación objetiva de forma continua durante todo el curso, prácticas de laboratorio y el examen final de la convocatoria ordinaria. La ponderación de cada parte es 15, 25 y 60% respectivamente.

En la convocatoria extraordinaria dicha ponderación será de 5% la nota de la evaluación continua del curso, 15% de las prácticas de



laboratorio y 80% de la nota del examen final de la convocatoria extraordinaria.

Para que se realice dicha media la nota del examen final debe ser igual o superior a 4 puntos. En caso de que la nota ponderada sea inferior a 5 puntos, la nota que aparecerá en el acta será la obtenida en el examen.

Los exámenes convocados por la Jefatura de Estudios serán escritos. No obstante, si algún alumno, por motivos justificados, se ha de examinar fuera de la fecha señalada, el examen podrá ser oral.

La asistencia a clase es obligatoria y se controlará cada día. En aplicación del art. 93 del Reglamento General de la UPCO, la inasistencia a más del 15% de las horas lectivas puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a examen dentro del mismo curso académico.

## Convocatoria ordinaria

- Exámenes: 60%
  - Examen Final: 50-60% (nota mínima de 4.0 para aprobar la asignatura)
  - Exámenes intermedios: 0-10%
- Prácticas de laboratorio: 25% (nota mínima de 4.0 para aprobar la asignatura)
- Ejercicios de evaluación continua: 15%

## Convocatoria extraordinaria

- Examen Final: 80% (nota mínima de 4.0 para aprobar la asignatura)
- Prácticas de laboratorio: 15% (nota mínima de 4.0 para aprobar la asignatura)
- Ejercicios de evaluación continua: 5%

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

- Dynamics of Structures. R.W. Clough y J. Penzien. McGraw-Hill.
- Mechanical Vibration. S. Rao. Addison-Wesley

### Bibliografía Complementaria

Dynamic of structures. A.K. Chopra. Prentice hall

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

<https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>