



# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

**GUÍA DOCENTE  
2020 - 2021**

## 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	Alberto Carnicero

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	Saúl Manuel Dorado Nuño
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Correo electrónico	smdorado@icai.comillas.edu
<b>Profesores de laboratorio</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Javier Fernández Martínez
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Correo electrónico	jfmartinez@icai.comillas.edu



<b>Profesor</b>	
<b>Nombre</b>	María Ana Sáenz Nuño
<b>Departamento / Área</b>	Departamento de Ingeniería Mecánica
<b>Despacho</b>	Alberto Aguilera 25 [D-010]
<b>Correo electrónico</b>	msaenz@iit.comillas.edu
<b>Teléfono</b>	2381

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

<b>Contextualización de la asignatura</b>
<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>Prerequisitos</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>

<b>Competencias - Objetivos</b>	
<b>Competencias</b>	
<b>GENERALES</b>	
<b>CG03</b>	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.
<b>CG04</b>	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.
<b>CG05</b>	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
<b>CG06</b>	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



<p><b>Lección expositiva:</b> 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.</p>	CG03, CG04, CG06, CEM04
<p><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</p>	CG03, CG04, CG05, CG06, CEM04
<b>Metodología No presencial: Actividades</b>	
<p>Realización de trabajo grupal. Los alumnos realizarán un trabajo de aplicación práctica de los contenidos de la asignatura</p>	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
<b>CRÉDITOS ECTS: 4,5 (135,00 horas)</b>		

### EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Examen final	La nota debe ser superior a 4 puntos	50
Trabajo en grupo Sesiones de prácticas	Evaluación de la memoria y/o presentación del experimento del trabajo en grupo (20%)  Evaluación del protocolo de las prácticas (15%). Es obligatorio presentar el protocolo y obtener una nota superior a 4 puntos.	35



Ejercicios de evaluación continua	Calificación en ejercicios de evaluación continua	15
-----------------------------------	---	----

## Calificaciones

### Convocatoria ordinaria

- Examen Final - 50% con nota mínima de 4.0
- Evaluación de las prácticas - 15% nota mínima de 4.0
- Trabajo en grupo- 20 %
- Ejercicios de evaluación continua 15%

### Convocatoria extraordinaria

- Examen Final - 80 %. Nota mínima 4 puntos.
- Prácticas - 5%
- Trabajo de grupo- 10%
- 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](https://servicios.upcomillas.es/sedeelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792)