



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

| Datos de la asignatura | |
|------------------------|--|
| Nombre completo | Análisis Dinámico y Vibraciones |
| Código | DIM-GITI-432 |
| Título | Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales por la Universidad Pontificia Comillas |
| 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 | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Profesor | |
| Nombre | Alberto Carnicero López |
| Departamento / Área | Departamento de Ingeniería Mecánica |
| Despacho | Alberto Aguilera 25 [D-319] |
| Correo electrónico | carnicero@iit.comillas.edu |
| Teléfono | 2355 |
| Profesor | |
| Nombre | Jaime Vega Domínguez |
| Departamento / Área | Departamento de Ingeniería Mecánica |
| Correo electrónico | jvdominguez@icai.comillas.edu |
| Profesores de laboratorio | |
| Profesor | |
| 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

Aportación al perfil profesional de la titulación

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.

Al finalizar el curso los alumnos conocerán las ecuaciones básicas y las técnicas básicas, tanto algebraicas como numéricas, para su integración temporal.

Prerequisitos

- Física y mecánica. Segunda ley de Newton
- Álgebra. Sistema de ecuaciones y cálculo de autovalores y autovectores.
- Cálculo: Integral y ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales

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

| | |
|-------|---|
| CEM04 | Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales. |
|-------|---|

Resultados de Aprendizaje

| | |
|-----|--|
| RA1 | Formular modelos dinámicos sencillos de sistemas de cierta complejidad |
|-----|--|



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

Resolución en clase de problemas: 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

Metodología No presencial: Actividades

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 | La nota debe ser superior a 4 puntos en el examen final | 60 % |
| Sesiones de prácticas | Evaluación del protocolo de las prácticas. Es obligatorio presentar el protocolo y obtener una nota superior a 4 puntos. | 25 % |
| Ejercicios de evaluación continua | Calificación en ejercicios de evaluación continua | 15 % |

Calificaciones

Convocatoria ordinaria

- Examen Final - 50% con nota mínima de 4.0
- Exámenes intercuatrimestrales - 10%
- Evaluación de las prácticas - 25% nota mínima de 4.0
- Ejercicios de evaluación continua 15%

Convocatoria extraordinaria

- Examen Final - 80 %. Nota mínima 4 puntos.
- Prácticas - 15%
- 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



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2022 - 2023

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>