



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Cálculo de Estructuras
Código	DIM-GITI-433
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	Jesús R. Jiménez Octavio

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
Profesor	
Nombre	Jesús Ramón Jiménez Octavio
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-514]
Correo electrónico	Jesus.Jimenez@iit.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación
<p>Este curso proporciona los principios básicos del análisis estructural y su aplicación para resolver problemas en el campo de la ingeniería.</p> <p>Al completar el curso, los estudiantes conocerán los métodos de cálculo de celosías y estructuras de nudos rígidos, familiarizándose además con ciertos estándares de construcción. Los conceptos adquiridos aquí son la base de algunos temas de Construcciones Industriales e incluso este curso puede ser una breve</p>



introducción al Método de Elementos Finitos.

Además, este curso cubre aspectos teóricos y prácticos del análisis estructural. A la parte teórica se agrega un enfoque práctico, por lo tanto, los problemas conceptuales se enriquecen con otros más realistas de acuerdo con la validación frente a los estándares obligatorios específicos.

Prerequisitos

No existen prerequisites formales para este curso. Sin embargo, se recomienda tener conocimientos básicos de cursos previos en ingeniería tales como:

- Cálculo diferencial
- Álgebra lineal
- Conocimientos de Elasticidad y Resistencia de Materiales

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.

Resultados de Aprendizaje

RA1	Conocer y aplicar el Principio de los Trabajos Virtuales (PTV), tanto en estructuras articuladas como en pórticos de nudos rígidos
RA2	Conocer métodos de flexibilidad y aplicar el PTV a la resolución de problemas hiperestáticos
RA3	Resolver de forma sistemática estructuras articuladas y de nudos rígidos empleando el método directo de la rigidez y/o el método. Identificar las situaciones en las que la aplicación de uno u otro método es idónea
RA4	Manejar el Código técnico de la Edificación. Identificar tipos de cargas y combinar acciones para el dimensionamiento de piezas a compresión, a tracción y a flexión



BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

MÓDULO 1: Tipologías estructurales

- Elementos estructurales
- Tipos de estructuras

MÓDULO 2: El Principio de los Trabajos Virtuales

- El PTV en estructuras articuladas
- Generalización

MÓDULO 3: Métodos de Flexibilidad

- Aplicación del PTV a la resolución de problemas hiperestáticos

MÓDULO 4: Método directo de la rigidez

- Concepto de rigidez
- Funciones de forma
- Fuerzas en los nudos y fuerzas de empotramiento
- Matrices de rigidez de elementos estructurales
- Cálculo de esfuerzos
- Resolución de problemas por el método directo

MÓDULO 5: Cálculo matricial

- Generalización del método directo de la rigidez
- Matriz de rigidez de una estructura
- Imposición de condiciones de contorno
- Diagramas de esfuerzos

MÓDULO 6: Código técnico de la Edificación

- Tipos de cargas
- Combinación de acciones
- Tipos de materiales
- Dimensionado a de piezas a compresión
- Dimensionado a de piezas a tracción
- Dimensionado a de piezas a flexión

METODOLOGÍA DOCENTE



Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Metodología Presencial: Actividades

Para alcanzar los objetivos de aprendizaje, el enfoque de esta asignatura se dirigirá a la actividad del alumno y su proceso de aprendizaje. Esto implica que las actividades de dentro y fuera del aula promoverán un rol proactivo del alumno en el proceso del aprendizaje.

- **Lecciones magistrales:** Presentación de conceptos y métodos a través de las explicaciones del profesor. Se incluirán discusiones teóricas, ejemplos prácticos y una pequeña participación formal o espontánea de los estudiantes
- **Resolución de problemas propuestos:** Los problemas propuestos por el profesor y trabajados por los estudiantes, serán explicados, analizados y resueltos
- **Resolución de dudas en el aula:** El profesor atenderá las dudas planteadas por los estudiantes después de haber intentado resolver los problemas en grupos o individualmente

Metodología No presencial: Actividades

El objetivo principal del trabajo en el aula es comprender los conceptos teóricos de la asignatura y poder utilizarlos al resolver diferentes tipos de problemas básicos. Por tanto, las actividades no presenciales deberán enfocarse a abordar problemas avanzados que serán explicados y/o evaluados al final de cada unidad.

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES	
Clase magistral y presentaciones generales	Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado
25.00	20.00
HORAS NO PRESENCIALES	
Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado
25.00	65.00
CRÉDITOS ECTS: 4,5 (135,00 horas)	

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Examen Final	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de conceptos teóricos • Aplicación de conceptos teóricos a la resolución de problemas • Análisis e interpretación de 	70



	resultados en aplicaciones prácticas	
Evaluación continua	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de conceptos teóricos a la resolución de problemas • Análisis e interpretación de resultados en aplicaciones prácticas • Desarrollo de habilidades de presentación de documentos escritos 	30

Calificaciones

Convocatoria Ordinaria

- Examen Final - 70% con nota mínima de 4.0
- Evaluación Continua - 30%

Convocatoria Extraordinaria

- Examen Final - 85% con nota mínima de 4.0
- Evaluación Continua - 15%

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades

Sesión	Contenidos	Actividad presencial
1	Propósito del diseño estructural y clasificación de estructuras	Teoría
2	Hipótesis y ecuaciones fundamentales	Teoría
3	Clasificación y tipología de celosías	Aplicación práctica
4	El método de nudos y el método de secciones	Aplicación práctica
5	El principio de trabajos virtuales aplicado a celosías	Aplicación práctica
6	Problemas de celosías estáticamente determinadas	Problemas
7	Estructuras hiperestáticas. Compatibilidad de desplazamientos	Teoría
8	El principio de trabajos virtuales aplicado a celosías hiperestáticas	Aplicación práctica
9	Problemas de celosías estáticamente indeterminadas	Problemas
10	Prueba de evaluación	Evaluación
11	Fundamentos de vigas sometidas a tracción, flexión y torsión	Teoría



12	El principio de trabajos virtuales generalizado	Aplicación práctica
13	Problemas de vigas continuas y pórticos	Problemas
14	Fundamentos de los métodos de rigidez y concepto de grado de libertad	Teoría
15	Ecuaciones de compatibilidad y equilibrio. Concepto de ensamblaje	Teoría
16	Cálculo de reacciones y esfuerzos	Teoría
17	Problemas de método directo de rigidez	Problemas
18	Problemas de método matricial	Problemas
19	Líneas de influencia en vigas continuas isostáticas	Aplicación práctica
20	Líneas de influencia en vigas continuas hiperestáticas	Aplicación práctica
21	Introducción a los códigos técnicos de aplicación española	Teoría
22	Combinación de cargas	Teoría
23	Determinación de estados límite últimos y de servicio	Aplicación práctica
24	Problemas de diseño estructural	Problemas
25	Preparación para el examen final	Evaluación

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

- Structural Analysis, 8th Ed., R.C. Hibbeler. Prentice Hall, 2012

Bibliografía Complementaria

- Fundamentals of Structural Analysis, 4th Ed., K.M. Leet, C. Uang and A.M. Gilbert. McGraw-Hill, 2011
- Design of Steel Structures, L. Simoes da Silva, R. Simoes and H. Gervasio. Ernst & Son, 2010
- The Behaviour and Design of Steel Structures to EC3, 4th Ed., N.S. Trahair, M.A. Bradford, D.A. Nethercot and L. Gardner. Taylor & Francis, 1977

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)