

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	Máster Universitario en Ingeniería Industrial + Máster en Medioambien. y Gest. Intel. de la Energía [Primer Curso] Máster Universitario en Ingeniería Industrial [Primer Curso] 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	Jesús Ramón Jiménez Octavio
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-514]
Correo electrónico	Jesus.Jimenez@iit.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Carlos González Bravo
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Correo electrónico	cgbravo@icai.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
<p>Aportación al perfil profesional de la titulación</p> <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 introducción al Método de Elementos Finitos.</p> <p>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</p>



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 resultados en aplicaciones prácticas	70
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



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2021 - 2022

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

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)

Sesión	Materia y Contenidos	Actividad Presencial	Ejercicios Evaluación Continua
1	Concepto Estructura y Objetivos de la Asignatura Resistencia y estabilidad; Aptitud de servicio (DB SE) Tipologías Estructurales Acciones en la edificación: tipos de acciones, área tributaria, coeficientes de seguridad, ejemplos (DB AE)	Teoría y ejemplos Normativa	
2	Simetría y Antisimetría. Ejemplos Hiperestaticidad, GIEE, GIEI, GIC. Ejemplos Celosías Planas. Definición Hipótesis de comportamiento Clasificación y condiciones de estabilidad. Ejemplos.	Aplicación práctica	Repaso Resis (I)
3	Celosías planas: Métodos de cálculo Método de los nudos. Dimensionamiento a tracción y compresión (DB EA)	Aplicación práctica	
EJERCICIO DE EVALUACIÓN CONTINUA DE REPASO RESISTENCIA DE MATERIALES (Apertura jueves 22:00-Cierre Domingo 22:00)			
4	Trabajo de las fuerzas exteriores (Wext) y Energía desarrollado por las fuerzas interiores (Wint) PTV. Ecuaciones generales Ejercicios de Celosías estaticamente determinadas. Aplicación PTV	Teoría y Ejercicios	
5	PTV aplicado a celosías planas estáticamente determinadas. Tensiones introducidas en la estructura. Introducir (DB AE) límites de servicio y límites últimos	Teoría y Ejercicios	
6	PTV aplicado a celosías planas estáticamente indeterminadas.	Teoría	Ejercicio PTV (II)
7	Ejercicios de celosías hiperestáticas. Ecuaciones de compatibilidad EJERCICIO DE EVALUACIÓN CONTINUA PTV CELOSÍAS ISOTÁTICAS (Apertura jueves 22:00-Cierre Domingo 22:00)	Ejercicios	Celosía isostática
8	PTV aplicado a estructuras reticuladas Deformaciones en el código técnico (DB AE art.3.2.2 y 4.3.3).	Aplicación práctica	Ejercicio PTV (III)
9	Ejercicios de estructuras reticuladas isostáticas.	Ejercicios	Celosía hiperestática
EJERCICIO DE EVALUACIÓN CONTINUA PTV CELOSÍAS HIPERESTÁTICAS (Apertura jueves 22:00-Cierre Domingo 22:00)			
10	Compatibilidad de desplazamientos en estructuras hiperestáticas de nudos rígidos.	Teoría	Ejercicio PTV (IV)
11	Ejercicios de estructuras reticuladas hiperestáticas. Vigas y pórticos. EJERCICIO DE EVALUACIÓN CONTINUA ESTRUCTURAS RETICULADAS ISOTÁTICAS (Apertura jueves 22:00-Cierre Domingo 22:00)	Aplicación práctica	
12	Prueba de evaluación	Evaluación	Examen
13	Introducción al Método de Rigidez	Teoría	
14	Método de Rigidez Grados de libertad	Teoría	
15	Equilibrio en el método de rigidez ($K^*U=Fn-Femp$) Matriz de rigidez de la barra	Teoría	
16	Ejercicios Método Rigidez.	Ejercicios	Matricial (V)
17	Ejercicios Método Rigidez. EJERCICIO DE EVALUACIÓN CONTINUA MATRIZ DE RIGIDEZ (Apertura jueves 22:00-Cierre Domingo 22:00)	Ejercicios	
18	Ejercicios Método Matricial.	Aplicación práctica	
19	Ejercicios Método Matricial.	Aplicación práctica	
20	Lineas de influencia en vigas continuas isostáticas. Acciones según el CTE.	Aplicación práctica	Matricial (VI)
21	Lineas de influencia en vigas continuas hiperestáticas. Acciones según el CTE. EJERCICIO DE EVALUACIÓN CONTINUA CÁLCULO MATRICIAL COMPLETO (Apertura jueves 22:00-Cierre Domingo 22:00)	Aplicación práctica	
22	Diseño Estructural CTE	Aplicación práctica	
23	Preparación exámen	Ejercicios	
24	Preparación exámen	Ejercicios	Lineas de influencia + Pilar
25	Preparación exámen EJERCICIO DE EVALUACIÓN CONTINUA LINEAS DE INFLUENCIA Y DISEÑO ESTRCUTURAL (Apertura jueves 22:00-Cierre Domingo 22:00)	Ejercicios	