

## **Grado en Ingeniería Mecánica**

### **29727 - Teoría de estructuras y construcciones industriales**

**Guía docente para el curso 2012 - 2013**

**Curso: 3, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **Iciar Alfaro Ruiz** [iciar@unizar.es](mailto:iciar@unizar.es)
- **José David Bel Cacho** [davidbel@unizar.es](mailto:davidbel@unizar.es)
- **Manuel Doblaré Castellano** [mdoblare@unizar.es](mailto:mdoblare@unizar.es)
- **Luis Forcano Obón** [lforcano@unizar.es](mailto:lforcano@unizar.es)
- **Carlos Boraú Zamora** [cborau@unizar.es](mailto:cborau@unizar.es)
- **Víctor Tabuenca Cintora** [vtabuen@unizar.es](mailto:vtabuen@unizar.es)
- **Inmaculada Ruiz Vázquez** [iruiz@unizar.es](mailto:iruiz@unizar.es)
- **José Luis Nuñez Brus** [jlnunez@unizar.es](mailto:jlnunez@unizar.es)

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Profesorado

Inmaculada Ruiz Vázquez

Iciar Alfaro Ruiz

José David Bel Cacho

Para poder cursar esta asignatura con el máximo aprovechamiento, es necesario haber adquirido competencias básicas en matemáticas (cálculo matricial, vectorial, diferencial e integral), en mecánica (estática, establecimiento de ecuaciones de equilibrio), en fundamentos de materiales (ecuaciones de comportamiento de materiales) y, sobre todo, en resistencia de materiales y mecánica de sólidos deformables (conceptos de tensión y deformación, hipótesis y ecuaciones fundamentales de la elasticidad lineal, concepto y tipos de esfuerzos, hipótesis y ecuaciones fundamentales de la barra, determinación de diagramas de esfuerzos

en barras, cálculo de desplazamientos en barras).

El diseño de la asignatura se ha realizado con el fin de guiar al alumno para que desarrolle un trabajo continuado a lo largo del curso, como mejor manera de alcanzar los objetivos. En este sentido, la asistencia a clase (tanto de teoría como de prácticas) así como la elaboración periódica de problemas y trabajos propuestos y la realización de las pruebas parciales de los distintos módulos son aspectos que ayudarán a un mejor aprovechamiento de la asignatura y como resultado a la consecución de los objetivos propuestos.

Es interesante que el alumno posea actitudes personales de iniciativa y capacidad de trabajo en equipo.

## **Actividades y fechas clave de la asignatura**

En el calendario académico oficial quedan reflejados los períodos de clases y fechas de exámenes.

Las clases teóricas y de prácticas, así como los lugares para impartirlas quedan reflejadas en los horarios de la página web de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA.unizar.es). El resto de la información relevante se comunicará al alumnado con suficiente antelación.

En líneas generales:

- Al finalizar las prácticas cada alumno deberá entregar un informe con el resultado de las mismas.
- Al finalizar cada tema se deberán presentar determinados trabajos o problemas resueltos de manera individual.
- Al finalizar cada bloque temático se realizará una prueba parcial liberatoria de materia.

---

## **Inicio**

---

## **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Conoce la disposición constructiva de los distintos sistemas que componen una estructura industrial.
- 2:** Es capaz de realizar un predimensionado de las tipologías estructurales más habituales.
- 3:** Comprende y sabe aplicar distintos métodos de cálculo y análisis de estructuras articuladas.

- 4:** Comprende y sabe aplicar distintos métodos de cálculo y análisis de estructuras de nudos rígidos.
- 5:** Comprende y sabe resolver el problema de estabilidad global de estructuras.
- 6:** Conoce y sabe aplicar la normativa general sobre estructuras y edificación recogida en el Código Técnico de la Edificación.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura “Teoría de estructuras y construcciones industriales” tiene como objetivo que el graduado en Ingeniería Mecánica adquiera los conocimientos y las habilidades relacionadas con el cálculo estructural y el diseño de construcciones industriales. Los resultados del aprendizaje permitirán elegir y calcular la mejor solución constructiva a una necesidad industrial concreta, los conocimientos adquiridos son básicos para asignaturas posteriores así como para el ejercicio de la actividad profesional.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### **La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

Los objetivos generales de la asignatura de “Teoría de estructuras y construcciones industriales” son que el alumno adquiera la capacidad de elegir un modelo estructural adecuado a cada problema real, para posteriormente realizar el modelo matemático del mismo y obtener los resultados de tensiones y desplazamientos, asegurando así la validez del diseño adoptado, o llegado el caso, modificándolo hasta completar su validez.

#### **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La asignatura “Teoría de estructuras y construcciones industriales” es una asignatura obligatoria que forma parte del módulo de la rama industrial del plan de estudios del Grado de Ingeniería Mecánica. Es una asignatura de seis créditos ECTS que se imparte en el segundo semestre del tercer curso.

La asignatura es la continuación natural de las asignaturas de resistencia de materiales y mecánica de sólidos deformables, en las que se han establecido las

bases conceptuales en las que se fundamenta. Partiendo de su conocimiento, en esta asignatura se dota al alumno de las herramientas tecnológicas necesarias para el análisis y diseño de las estructuras de tipología más frecuente en plantas e instalaciones industriales.

### **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4).
- 2:** Usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma (C6).
- 3:** Gestionar la información, manejar y aplicar las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería (C9).
- 3:** Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (C10).
- 3:** Diseñar y calcular estructuras y construcciones industriales (C39).

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura son muy importantes para un ingeniero mecánico ya que le proporcionan un conocimiento profundo del comportamiento de las estructuras, las cuales están presentes como elemento resistente sustentando cualquier tipo de máquina, edificio, instalación, etc.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

#### **El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:** Se plantea una evaluación continua de la asignatura consistente en los siguientes apartados:
  1. Prácticas (15% de la Nota Final)
    1. Se realizarán prácticas de ordenador para aprender el manejo de programas de resolución de estructuras y comprender las tipologías estructurales.
    2. Se realizarán seis sesiones con grupos formados entre 15 y 20 alumnos.
    3. Los alumnos trabajarán individualmente o en parejas.
    4. Se entregarán los resultados de la práctica al finalizar la misma.
    5. La nota obtenida corresponderá tanto a la consecución de los resultados como al aprovechamiento general de la práctica.
  2. Pruebas Parciales (85% de la Nota Final)
    1. Se realizarán pruebas parciales liberatorias de materia al finalizar cada módulo teórico.
    2. Se liberará materia si el resultado de la prueba tiene una puntuación igual o superior a 5 puntos (sobre 10).
    3. Será requisito previo a la realización de las pruebas parciales mantener una asistencia continuada a las clases teóricas y realizar y entregar los trabajos propuestos por el profesor. Si no se cumple este requisito, el alumno deberá realizar la evaluación global.

**2:** El estudiante que no supere la evaluación continua o no desee realizarla, optará a una evaluación global, que se describe a continuación.

1. Examen de Contenidos teórico-práctico (85% de la nota final).

En este examen se formularán cuestiones teórico-prácticas y se realizarán varios problemas de dificultad similar a los realizados en clase. La duración estimada de esta prueba es de tres horas.

1. Examen de Prácticas (15% de la nota final).

Se realizará una práctica de ordenador de dificultad similar a las realizadas en las sesiones de prácticas. Si el alumno que hace la evaluación global ha realizado de forma satisfactoria las prácticas en las sesiones regladas, quedará exento de realizar este examen de prácticas en la prueba de evaluación global.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

#### **El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

La asignatura se ha planificado para facilitar el aprendizaje continuo y activo de los alumnos. Los recursos de aprendizaje que se utilizarán para lograrlo son:

1. Clases de teoría participativas, impartidas por el profesor al grupo completo (14 horas). En ellas se exponen los conceptos teóricos de la asignatura, ilustrados con ejemplos que ayuden a entenderlos y en los que se reta al alumno a participar razonando sobre los conceptos teóricos aprendidos.
2. Clases de problemas (25 horas). Se imparten en grupos reducidos. En estas clases se afianzan los contenidos de las clases de teoría mediante la realización de problemas cuidadosamente seleccionados para abarcar todos los aspectos relevantes.
3. Realización individual de problemas y trabajos. Posteriormente a las clases de problemas, el alumno deberá resolver de manera autónoma otros problemas propuestos, de dificultad similar a los realizados en clase.
4. Prácticas de ordenador (12 horas). Están organizadas para que el alumno se familiarice con las distintas tipologías estructurales y aprenda a manejar herramientas básicas de cálculo y simulación numérica con ayuda del ordenador. El objetivo es conseguir que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos y cuestionar su validez.
5. Tutorías en las que ayuda al estudiante a resolver las dudas suscitadas durante el aprendizaje.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

#### **El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

Los contenidos se han estructurado en cuatro bloques temáticos:

1. Principios del diseño estructural en edificación industrial
2. Cálculo clásico de estructuras
3. Cálculo matricial de estructuras
4. Método de Elementos Finitos (MEF) en estructuras de barras

**2:**

Estos bloques se desarrollarán a través de las siguientes actividades:

1. Actividades presenciales:

- 14 horas de clases magistrales
- 25 horas de clases de problemas
- 12 horas de prácticas de ordenador
- 9 horas de evaluación

**1. Actividades no-presenciales:**

90 horas de trabajo personal para el estudio de los conceptos y la resolución de problemas propuestos a lo largo del curso.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

El calendario de las clases presenciales de teoría y problemas, así como las sesiones de prácticas de ordenador, tendrán el horario establecido por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, que podrá consultarse en su página web.

Cada profesor informará de sus horarios de tutoría.

### **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**