

## **Grado en Ingeniería Mecánica**

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

**Guía docente para el curso 2013 - 2014**

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

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **José David Bel Cacho** [davidbel@unizar.es](mailto:davidbel@unizar.es)
- **Manuel Doblaré Castellano** [mdoblar@unizar.es](mailto:mdoblar@unizar.es)
- **Luis Forcano Obón** [lforcano@unizar.es](mailto:lforcano@unizar.es)
- **Carlos Borau 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 Bruis** [jlnunez@unizar.es](mailto:jlnunez@unizar.es)

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

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 de exámenes.

Los horarios de las clases teóricas y de prácticas, así como los lugares donde se imparten se encuentran disponibles en la página web de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura ([eina.unizar.es](http://eina.unizar.es)), donde también se pueden encontrar las fechas de las convocatorias oficiales de examen.

El resto de la información relevante se comunicará al alumnado con suficiente antelación. Los principales hitos son:

- 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 de *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 continua 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:

*Trabajo de asignatura (Ponderación: 20 %)*

- Se realizará el cálculo de una estructura, trabajando en grupos reducidos.
- Su evaluación se basará en un informe escrito.

*Pruebas de evaluación parciales (Ponderación: 65%)*

- Se realizarán pruebas parciales liberatorias de materia al finalizar cada módulo teórico.
- Se liberará materia si el resultado de la prueba tiene una puntuación igual o superior a 5 puntos (sobre 10).
- 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.
- Su duración será de 120 minutos aproximadamente.

#### *Prácticas (Ponderación: 15%)*

- Se realizarán seis sesiones de prácticas para que el alumno pueda manejar programas de cálculo de estructuras, aplicar la normativa sobre construcciones industriales y comprender la forma en la que trabajan las distintas tipologías estructurales.
- Los alumnos trabajarán individualmente o en parejas.
- Se entregarán los resultados de la práctica al finalizar la misma.
- La nota obtenida corresponderá tanto a la obtención de los resultados correctos como al aprovechamiento general de la práctica.

**2:**

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

#### *Examen (Ponderación: 85 %)*

- Examen final en el que se evaluará el contenido completo de la asignatura y que constará de varias cuestiones teórico-prácticas breves y dos o tres problemas.
- Tendrá una duración estimada de tres horas.
- El alumno deberá obtener un mínimo de 4.5 puntos sobre 10.

#### *Examen de Prácticas (Ponderación: 15 %)*

- Tendrá una duración estimada de dos horas.
- Se convocará con antelación a la fecha de convocatoria oficial.
- Si el alumno 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

- Clases de teoría (T1) participativas, impartidas por el profesor al grupo completo. 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. (15 horas)
- Clases de problemas (T2). 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. (30 horas)
- Prácticas (T3). Están organizadas para que el alumno se familiarice con las distintas tipologías estructurales y aprenda a manejar herramientas básicas de cálculo y simulación numérica y a interpretar y aplicar la normativa sobre construcciones industriales. El objetivo es conseguir que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos y cuestionar su validez. (15 horas)
- Realización individual o por parejas de problemas y trabajos (T6). Posteriormente a las clases de problemas, el alumno deberá resolver de manera autónoma otros problemas propuestos, de dificultad similar a los realizados en clase. Además, se realizará un trabajo de asignatura a lo largo del curso del que se entregará un informe escrito.
- 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:**

Bloque temático de construcciones industriales

0 Construcciones industriales.

Bloque temático de análisis clásico de estructuras

1 Introducción a la teoría de estructuras.

2 Estructuras articuladas.

4 Estructuras de nudos rígidos.

Bloque temático de análisis computacional de estructuras

5 Análisis computacional de estructuras.

6 Estabilidad estructural.

## **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.

El Trabajo de Asignatura deberá presentarse con anterioridad a la fecha de la convocatoria oficial de examen establecida por la Escuela.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutorías.

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

- Doblaré Castellano, Manuel. Análisis lineal de estructuras. Vol.I, Tipologías estructurales. Ecuaciones básicas / Manuel Doblaré Castellano, Luis Gracia Villa [Zaragoza] : Los Autores, D.L. 2000|e(Zaragoza :|fCopy Center)
- Doblaré Castellano, Manuel. Análisis lineal de estructuras. Vol.II, Análisis matricial de estructuras de barras / Manuel Doblaré Castellano, Luis Gracia Villa . [Zaragoza] : Los Autores, D.L. 2000|e(Zaragoza :|fCopy Center)
- Gracia Villa, Luis. Teoría de estructuras : ejercicios resueltos / Luis Gracia Villa, Manuel Doblaré Castellano, Javier Domínguez Hernández [Zaragoza : Universidad de Zaragoza], D.L. 2000