

**Información del Plan Docente**

|                        |  |
|------------------------|--|
| Año académico          | 2018/19                                    |
| Asignatura             | 30715 - Estructuras 1                      |
| Centro académico       | 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura |
| Titulación             | 470 - Graduado en Estudios en Arquitectura |
| Créditos               | 6.0  |
| Curso                  | 2  |
| Periodo de impartición | Segundo Semestre                           |
| Clase de asignatura    | Obligatoria                                |
| Módulo                 | ---  |

**1. Información Básica****1.1. Objetivos de la asignatura**

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

Los objetivos generales de la asignatura de "Estructuras 1" 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.

**1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La asignatura "Estructuras 1" es una asignatura obligatoria que forma parte del plan de estudios del Grado de Estudios en Arquitectura. Es una asignatura de seis créditos ECTS que se imparte en el segundo semestre del segundo curso.

La asignatura es el primer contacto del alumno con los conocimientos técnicos necesarios para comprender el funcionamiento estructural de un edificio, y en las que se han establecido las bases conceptuales en las que se fundamenta esta materia. Se dotará al alumno de los conocimientos teóricos más importantes para la comprensión del mecanismo resistente de cada tipología estructural, así como las leyes físicas que rigen su modelización matemática.

**1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura**

Para poder cursar esta asignatura con el máximo aprovechamiento, es necesario haber adquirido competencias básicas en matemáticas 1 y 2 (cálculo matricial, vectorial, diferencial e integral), en física 1 y 2 (estática, establecimiento de ecuaciones de equilibrio), y en construcción 1 (comportamiento de materiales).

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 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.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

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

CE11OB - Aptitud para concebir, calcular, diseñar e integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: soluciones de cimentación (T)

CE12OB - Aptitud para: Aplicar las normas técnicas y constructivas.

CE16OB - Capacidad para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: Estructuras de edificación. (T)

CE23OB - Conocimiento adecuado de: La mecánica de sólidos, de medios continuos y del suelo, así como de las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales de obra pesada

### 2.2. Resultados de aprendizaje

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

Identificar distintas tipologías estructurales y la forma en que éstas resisten los esfuerzos a que están sometidas.

Comprender los mecanismos de deformación de un sólido como medio

Es capaz de realizar un predimensionado de las tipologías estructurales más habituales.

Comprende y sabe aplicar distintos métodos de cálculo y análisis de estructuras de nudos rígidos.

Comprende y sabe resolver el problema de estabilidad global de estructuras.

Conoce y sabe aplicar la normativa general sobre estructuras y edificación recogida en el Código Técnico de la Edificación.

### 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

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

### 3.Evaluación

#### **3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba**

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

Superación de las clases prácticas (obligatorias): 15% de la nota final.

Examen: 50% de la nota final, se requiere una calificación mínima de 4 sobre 10.

Presentación y defensa del trabajo práctico realizado: 35% de la nota.

### 4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

#### **4.1.Presentación metodológica general**

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

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se ha planificado para facilitar el aprendizaje continuo y activo de los alumnos. En las sesiones con el grupo completo se tratan los aspectos teóricos en forma de clase magistral y se ilustran con ejemplos y ejercicios, que motivan el uso de los distintos procedimientos vistos en clase.

#### **4.2.Actividades de aprendizaje**

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

Los recursos de aprendizaje que se utilizarán para lograrlo son:

1 Clases de teoría participativas, impartidas por el profesor al grupo completo (30 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 (15 horas). 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. Concretamente se tratará la resolución de problemas relacionados con la teoría de la Elasticidad lineal (Competencia C). Así como la resolución de edificios emblemáticos correspondientes a las tipologías estudiadas en clase (Competencias D-E).

3 Realización individual o por parejas de proyectos de asignatura, que enfrentarán al alumno a la realidad del ejercicio de su profesión.

4 Prácticas de ordenador (15 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.

Concretamente se harán prácticas para la introducción al manejo de un programa comercial de elementos finitos (3 sesiones utilizando Abaqus) y para el análisis de una estructura formada por barras (2 sesiones utilizando MEFI). Donde se abarcan las competencias A y E.

5 Tutorías. Horario de atención personalizada al alumno con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases.

#### 4.3. Programa

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende los siguientes temas:

Bloque I: Teoría de la Elasticidad. (Competencia A)

1 Introducción a la Mecánica del Solido Elástico Lineal.

2 Cinemática del sólido deformable.

3 Dinámica del Sólido deformable.

4 Representación de tensores simétricos de orden 2.

1 Leyes de comportamiento. Criterios de plastificación.

Bloque II: Resistencia de Materiales e Introducción a la Teoría de Estructuras. (Competencia B)

1 Tracción y compresión. Cables y membranas.

2 Arcos, bóvedas y cúpulas.

3 Estructuras sometidas a flexión. Vigas.

4 Estructuras sometidas a torsión.

#### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

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.

Cada profesor informará de sus horarios de tutoría. El calendario de presentación de trabajos se anunciará convenientemente al inicio 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. Se hará un uso intensivo del Anillo Digital Docente de la UZ, <https://moodle.unizar.es/> como medio de envío de comunicaciones a los alumnos, que se considerará oficial.

En líneas generales:

- Los alumnos llenarán en las sesiones prácticas un pequeño informe con los resultados de las mismas.
- Se realizará 1 ó 2 proyectos de asignatura que ayudarán a alcanzar los objetivos de la misma.

#### **4.5.Bibliografía y recursos recomendados**

1 Elías Cueto, David González. Apuntes de la asignatura Estructuras I. Anillo digital docente de la Universidad de Zaragoza, 2016.

2 Federico París. Teoría de la Elasticidad. Universidad de Sevilla. 1998. ISBN: 84-88783-32-9.

3 J. A. Garrido y A. Foces. Resistencia de Materiales. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico de la Universidad de Valladolid. Valladolid, 1999.

4 Aurelio Muttoni. L'art des structures. Une introduction au fonctionnement des structures en architecture . Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. ETH Zurich, 2005. Existe una edición en italiano, editada por Mendrisio Academy Press.

5 An Introduction to Structural Mechanics for Architects, Elías Cueto and David González, Springer (2018)

6 Resistencia de Materiales para Arquitectos. David González y Elías Cueto. Prensas de la Universidad de Zaragoza (2017)