

## 28715 - Tecnología de estructuras

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2020/21

**Asignatura:** 28715 - Tecnología de estructuras

**Centro académico:** 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

**Titulación:** 423 - Graduado en Ingeniería Civil

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:** ---

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

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

Como objetivo general se pretende cultivar y acentuar los aspectos de concepción y diseño del proyecto de estructuras. Más concretamente se busca:

- Conocimiento intuitivo de los mecanismos resistentes. Se trata de que el alumno aprenda a "sentir" el trabajo resistente de las piezas simples.
- Asignatura orientada básicamente hacia el proyecto, fomentando en el alumno la mentalidad de proyectista.
- Valoración de la buena concepción y del acertado diseño como condiciones indispensables de un proyecto de calidad.
- Adquisición del sentido global del concepto cálculo estructural.
- Introducción del dimensionamiento seccional de los materiales más habituales.
- Continuas referencias al cálculo de estructuras ya conocido por los alumnos (Teoría de estructuras), buscando conexiones mentales entre formas y organizaciones estructurales y mecanismos resistentes que desarrollan, por un lado, y entre mecanismos resistentes y signos y tipos de esfuerzos por otro.

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

La asignatura de Tecnología de Estructuras, forma parte del Grado en Ingeniería Civil que imparte la EUPLA, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado Formación Común. Se trata de una asignatura de segundo curso ubicada en el cuarto semestre y de carácter obligatorio (OB), con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

Dicha asignatura supone la adquisición por parte del alumno de ciertas competencias básicas específicas de la titulación, además de aportar una formación adicional útil en el desempeño de las funciones del ingeniero civil relacionadas con el campo de las estructuras.

La necesidad de la asignatura dentro del plan de estudios de la presente titulación está más que justificada y se entiende que lo ideal sería que, como estudiante, se comenzara esta asignatura con las ideas claras en lo que respecta a los conocimientos de la estática, matemáticas, física, y teoría de estructuras, conocimientos previos adquiridos en asignaturas anteriores.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Aunque no se exige tener aprobadas las asignaturas de Matemáticas, Física y Mecánica de primer curso, resulta muy recomendable haber adquirido destreza en la aplicación de los conceptos básicos de las mismas. Igualmente el aprovechamiento de la asignatura Teoría de Estructuras resulta muy aconsejable. El alumno, antes de comenzar este curso, debería ser capaz de:

- Comprender el concepto de función y saber trabajar con polinomios y funciones trigonométricas.
- Resolver un sistema lineal con diversos números de incógnitas.
- Resolver una ecuación polinómica de "n" grados.
- Manejar nociones básicas de cálculo vectorial y matricial.
- Derivar e integrar funciones polinómicas.
- Derivar e integrar funciones trigonométricas.

- Realizar con soltura cambios de unidades.
- Proyectar vectores en sistemas de dos y tres dimensiones.
- Calcular el módulo de un vector.
- Aplicar las ecuaciones de la estática para obtener una o más fuerzas desconocidas.
- Calcular celosías articuladas simples.
- Calcular leyes de esfuerzos de vigas biapoyadas simples.
- Calcular leyes de esfuerzos de vigas, pórticos y arcos isostáticos e hiperestáticos.

## 2.Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1.Competencias

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

C04. Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

C06. Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

G01. Capacidad de organización y planificación.

G02. Capacidad para la resolución de problemas.

G03. Capacidad para tomar decisiones.

G04. Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa.

G05. Capacidad de análisis y síntesis.

G06. Capacidad de gestión de la información.

G07. Capacidad para trabajar en equipo.

G08. Capacidad para el razonamiento crítico.

G09. Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar.

G10. Capacidad de trabajar en un contexto internacional.

G11. Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones.

G12. Aptitud de liderazgo.

G13. Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas.

G14. Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias.

G15. Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen.

G16. Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información.

G17. Capacidad para el aprendizaje autónomo.

G18. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

G19. Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.

G20. Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

G21. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

G22. Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

G23. Conocer y comprender el respeto a los derechos fundamentales, a la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, la accesibilidad universal para personas con discapacidad, y el respeto a los valores propios de la cultura de la paz y los valores democráticos.

G24. Fomentar el emprendimiento.

G25. Conocimientos en tecnologías de la información y la comunicación.

### 2.2.Resultados de aprendizaje

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

Dispondrá de conocimiento intuitivo de los mecanismos resistentes. El alumno sabrá ¿sentir? el trabajo resistente de las piezas simples.

Obtendrá una mentalidad de proyectista de estructuras, ya que la asignatura está orientada básicamente hacia el proyecto.

Sabrán valorar una buena concepción y del acertado diseño como condiciones indispensables para lograr un proyecto de calidad.

Tendrá perspectiva del sentido del cálculo estructural.

Logrará un mayor dominio del cálculo de estructuras (Teoría de estructuras) pero explicando las conexiones mentales entre formas y organizaciones estructurales y mecanismos resistentes que se desarrollan, por un lado, y entre mecanismos resistentes y signos y tipos de esfuerzos por otro.

Se adquirirá los principios básicos del dimensionamiento de secciones de hormigón estructural y metálicas.

## 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un marcado carácter práctico, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para el entendimiento del funcionamiento y dimensionamiento estructural, los cuales serán absolutamente imprescindibles para la formación del alumno, e indispensables para superar el resto de asignaturas del grado relacionadas con las estructuras.

Un proyecto de estructuras comprende tres fases: diseño, análisis y dimensionamiento. En el caso concreto de esta asignatura se pretende que el alumno obtenga un nivel óptimo de la segunda fase, el análisis y sea capaz de comprender los conceptos básicos inherentes a la tercera fase, es decir al dimensionamiento. Posteriormente, en asignaturas posteriores como Ingeniería de elementos prefabricados, Cimentaciones y Ampliación de Estructuras se ampliarán y desarrollarán los conceptos introducidos.

## 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**

Evaluación continua

A lo largo del curso habrá varios ejercicios obligatorios. Su valor es del 30% del curso total. El profesor propondrá los ejercicios prácticos, que los estudiantes deben hacer durante el tiempo determinado. Los estudiantes entregarán la práctica en la fecha programada para su evaluación. Una vez entregada, la práctica se resolverá en clase.

La evaluación continua se completará con una prueba teórico-práctica cuyo valor es el 70% del total del curso.

Los estudiantes cuya calificación promedio sea igual o mayor a 5.0 puntos aprobarán el curso en evaluación continua.

También será necesario haber asistido al 80% de las actividades presenciales.

Evaluación final

Los estudiantes que no aprueben el curso en evaluación continua deberán realizar un examen final teórico-práctico, que se puntuará de 0 a 10 y será necesario obtener un puntaje mínimo de 5 puntos para aprobar el curso.

## 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:**

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marcar su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre. El 40% de este trabajo (60 h.) se realizará en el aula, y el resto será autónomo. Un semestre constará de 15 semanas lectivas.

Para realizar la distribución temporal se utiliza como medida la *semana lectiva*, en la cual el alumno debe dedicar al estudio de la asignatura 10 horas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una *semana lectiva* puede verse en el cuadro siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado.

Si esta docencia no pudiera realizarse de forma presencial por causas sanitarias, se realizaría de forma telemática.

Grado de Experimentalidad

Bajo

*clases teóricas*

3 horas

<i>clases prácticas</i>	1 hora
Actividades autónomas	6 horas

## 4.2.Actividades de aprendizaje

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

Actividades presenciales:

*A) Clases teóricas:* Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos, por parte del profesor/a.

*B) Prácticas Tutorizadas, clases de ejercicios prácticos:* Los alumnos/as desarrollarán ejemplos y realizarán problemas o casos prácticos referentes a los conceptos teóricos estudiados.

*Actividades autónomas tutorizadas:* Estas actividades estarán guiadas por el profesorado de la asignatura. Estarán enfocadas tanto a la realización de trabajos/proyectos, bien individuales o en grupos reducidos, como a la metodología de estudio necesaria o más conveniente para la asimilación de cada uno de los aspectos desarrollados en cada tema. El alumno tendrá la posibilidad de realizar estas actividades en el centro, bajo la supervisión de un profesor/a de la rama/departamento.

*Actividades de refuerzo:* A través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades serán personalizadas y controlada su realización a través del mismo.

## 4.3.Programa

### Contenidos

Teórico

Tema 1	CRITERIOS DE SEGURIDAD. TEORIA DE LOS ESTADOS LÍMITES. Ejemplos de aplicación
Tema 2	CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES. HORMIGON Y ACERO. Ejemplos de aplicación
Tema 3	CALCULO DE SECCION POR EL METODO CLASICO. MOMENTO TOPE. CALCULO DE SECCIONES EN AGOTAMIENTO. Ejemplos de aplicación
Tema 4	HIPOTESIS BASICAS SOBRE LOS ESTADOS LIMITES ULTIMOS. DIAGRAMA DE PIVOTES. Ejemplos de aplicación
Tema 5	CALCULO A FLEXION. CALCULO A FLEXION ESVIADA. Ejemplos de aplicación
Tema 6	ESFUERZO CORTANTE. Ejemplos de aplicación
Tema 7	ANALISIS DEL PANDEO. Ejemplos de aplicación
Tema 8	TORSION. Ejemplos de aplicación
Tema 9	ESTADOS LIMITES DE SERVICIO. FISURACION. DERFORMACIONES. Ejemplos de aplicación
Tema 10	ARMADO DE ELEMENTOS DE HORMIGON ARMADO. Ejemplos de aplicación
Tema 11	ARMADO DE ELEMENTOS DE HORMIGON ARMADO. Ejemplos de aplicación

Tema 12	FORJADOS UNIDIRECCIONES DE HORMIGON ARMADO. Ejemplos de aplicación
Tema 13	ARMADO DE ELEMENTOS METALICOS. Ejemplos de aplicación
Tema 14	ARMADO DE ELEMENTOS METALICOS. Ejemplos de aplicación
Tema 15	ARMADO DE ELEMENTOS METALICOS. Ejemplos de aplicación

### **Contenidos prácticos.**

Cada tema expuesto en la sección anterior, lleva asociadas prácticas al respecto, ya sean mediante supuestos prácticos en clase o en el laboratorio de estructuras, interpretación y comentario de lecturas asociadas a la temática y/o trabajos conducentes a la obtención de resultados y a su análisis e interpretación.

Conforme se desarrollen los temas se irán planteando dichas Prácticas, bien en clase o mediante la plataforma Moodle.

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

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

A continuación, se muestran los contenidos a impartir en cada semana lectiva. Estos se corresponden con los temas presentados en el contenido de la asignatura. (Podrán sufrir variaciones para adaptarse a modificaciones e imprevistos en el calendario escolar).

Teoría de la seguridad.

Envoltentes de esfuerzos.

Dominios de deformación y analogía de la celosía de Ritter-Mörsch.

Líneas de influencia de flechas, giros, reacciones y esfuerzos.

Estructuras de hormigón armado: diseño y dimensionado de elementos de hormigón armado.

Estructuras de acero: diseño y dimensionado de elementos de acero.

Tipos generales de estructuras.

Las fechas de los exámenes finales serán las publicadas de forma oficial en <http://www.eupla.es/secretaria/academica/examenes.html>. El calendario definitivo del curso académico correspondiente se podrá ver en la web del centro educativo <http://www.eupla.es>.

Los horarios de clase, así como la distribución de grupos para prácticas, serán transmitidos a los alumnos por parte del profesor al comienzo del curso académico. Dicho horario estará publicado en la plataforma Moodle así como en la web del centro universitario ([www.eupla.es](http://www.eupla.es)).

Existirán, dentro de las pruebas finales, exámenes obligatorios para todos los alumnos, dichas fechas serán publicadas en la web de la universidad ([www.eupla.es](http://www.eupla.es)) al comienzo del curso académico.

Las fechas de posibles actividades adicionales serán publicadas al comienzo del curso académico, informados por parte del docente el primer día lectivo, y además se dará publicidad de ellas a través de la plataforma moodle.

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

[http://biblos.unizar.es/br/br\\_citas.php?codigo=28715&year=2020](http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=28715&year=2020)