

## 1.- Datos de la Asignatura

Titulación	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, especialidad en MECÁNICA.				
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA				
Denominación	TEORÍA DE ESTRUCTURAS			Código	12022
Plan	96	Ciclo	-	Curso	3º
Carácter <sup>1</sup>	TRONCAL		Periodicidad <sup>2</sup>	1º CUATRIMESTRE	
Créditos LRU	<b>T</b>	3	<b>P</b>	3	Créditos ECTS
					7 (25h/crédito)
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS				
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA				
Aula / Horario / grupo	A-113	LUNES: 8:30h-10:30h MARTES: 11:30h-12:30h MIÉRCOLES: 8:30h-11:30h			
Laboratorio / Horario / grupo					
Informática / Horario / grupo					
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

<sup>1</sup> Troncal, Obligatoria, Optativa (abreviatura T, B, O)

<sup>2</sup> Anual, 1º Cuatrimestre, 2º Cuatrimestre (A, CI, C2).

## Datos del profesorado\*

Profesor Responsable / Coordinador	ANA BELÉN RAMOS GAVILÁN		
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA		
Área	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	257	Grupo / s	ÚNICO
Horario de tutorías	1º CUATRIMESTRE: Lunes de 11:30h a 14:30h y Miércoles de 9:30h a 12:30h. 2º CUATRIMESTRE: Lunes y Miércoles de 11:00h a 14:00h.		
URL Web			
E-mail	aramos@usal.es	Teléfono	(+34) 980 54 50 00 ext. 3641

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

<b>Bloque formativo al que pertenece la materia</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elasticidad y Resistencia de Materiales.</li> <li>- Estructuras Metálicas.</li> <li>- Teoría de Estructuras.</li> <li>- Construcciones Industriales.</li> <li>- Estructuras de Hormigón.</li> </ul>
<b>Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.</b>
Esta asignatura aborda tanto el análisis de las acciones en la edificación como el comportamiento y cálculo de las tipologías estructurales más frecuentes. Resulta, por lo tanto, básica para la asignatura Construcciones Industriales y para las optativas: Estructuras de Hormigón y Estructuras Metálicas.
<b>Perfil profesional.</b>
Esta materia permite abordar el proyecto y cálculo de estructuras, construcciones e instalaciones industriales.

### 3.- Recomendaciones previas

Para poder seguir el desarrollo de esta asignatura, los alumnos deben dominar conocimientos impartidos en la asignatura Elasticidad y Resistencia de Materiales, por lo que no se recomienda matricularse sin haber cursado con un aprovechamiento mínimo la asignatura citada.

### Datos Metodológicos

#### 4.- Objetivos de la asignatura (Generales y Específicos)

El objetivo general de la asignatura es proporcionar las herramientas que permitan comprender y analizar el comportamiento resistente de los distintos sistemas estructurales.

Los objetivos específicos son:

- Conocer las acciones a considerar en la edificación, manejando e interpretando la normativa vigente.
- Conocer las tipologías de estructuras habituales en construcciones industriales, así como las simplificaciones e hipótesis empleadas en los modelos de cálculo.
- Proporcionar métodos de análisis de las estructuras formadas por barras que permitan conocer los esfuerzos en las secciones y los movimientos que experimentan sus nudos.
- Desarrollar estrategias de resolución de estructuras.

#### 5.- Contenidos

##### **Créditos Teóricos:**

Tema 1. CONCEPTOS BÁSICOS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL. Concepto de estructura. Fases del cálculo de una estructura. Magnitudes en el cálculo de estructuras. Relaciones en el cálculo de estructuras. Linealidad y superposición de efectos. Estructuras isostáticas e hiperestáticas. Energía de deformación.

Tema 2. TIPOLOGÍA DE ESTRUCTURAS. Elementos estructurales. Clasificación de los elementos estructurales. Clasificación de los sistemas estructurales de barras. Idealización de los elementos más habituales en edificación.

Tema 3. SEGURIDAD ESTRUCTURAL Y ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Tema 4. ESTRUCTURAS ARTICULADAS. Introducción. Estructuras articuladas isostáticas. Desplazamiento de los nodos. Celosías hiperestáticas.

Tema 5. ESTRUCTURAS RETICULADAS. Introducción. Hipótesis y simplificaciones. Esfuerzos en barras y nudos. Método de las fuerzas y método de los desplazamientos. Transformación de las estructuras debidas a simetrías y antisimetrías.

Tema 6. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS RETICULADAS POR EL MÉTODO DE LAS FUERZAS. Estructuras intraslacionales con barras inelongables. Estructuras intraslacionales con barras elongables. Estructuras traslacionales. Método de las fuerzas aplicado al cálculo de vigas continuas.

Tema 7. CALCULO DE ESTRUCTURAS RETICULADAS POR EL MÉTODO DE LOS DESPLAZAMIENTOS. Introducción. Grado de libertad. Rigidez. Coeficiente de transmisión. Planteamiento del cálculo en desplazamientos. Pórticos intraslacionales con barras inelongables. Estructuras con barras elongables.

Tema 8.- CÁLCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS RETICULADAS. Introducción. Coordenadas locales y globales. Nomenclatura. Matriz de rigidez de una barra en ejes locales. Propiedades. Matriz de rigidez de una barra en ejes globales. Matriz de rotación. Matriz de rigidez de la estructura. Ensamblaje. Vector de cargas. Ecuación matricial de la estructura. Cálculo de los desplazamientos de los nudos en ejes globales. Cálculo de las reacciones en ejes globales. Cálculo de las solicitaciones en los extremos de las barras en ejes globales. Cálculo de las solicitaciones en los extremos de las barras en ejes locales.

#### **Créditos Prácticos:**

Se realizarán ejemplos de cálculo de cada uno de los métodos e hipótesis planteados tras la exposición teórica. Para fomentar la participación de los alumnos, a lo largo del curso se propondrán cuatro problemas para su realización individual y posterior corrección en el aula.

Se realizará un trabajo para su elaboración y exposición en grupos reducidos.

## 6.- Competencias a adquirir

Competencias Específicas. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

Esta asignatura permite desarrollar la competencia de proyectar y calcular estructuras, construcciones e instalaciones industriales, acorde con el perfil profesional del ingeniero mecánico.

Transversales: (Competencias Instrumentales: <cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas>; Competencias Interpersonales <individuales y sociales>; o Competencias Sistémicas. <organización, capacidad emprendedora y liderazgo>

Competencias instrumentales:

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Comunicación oral y escrita.
- Resolución de problemas.

Competencias personales:

- Trabajo en equipo.

Competencias sistémicas:

- Aprendizaje autónomo.

## 7.- Metodologías

Clases teóricas:

El profesor impartirá mediante clases magistrales los créditos teóricos de la asignatura a excepción de los créditos correspondientes al tema 3.

Clases prácticas:

En las clases prácticas se desarrollarán casos de cada uno de los métodos y modelos estructurales expuestos en los créditos teóricos. El método a emplear serán las prácticas de pizarra con la participación de los alumnos.

Aprendizaje Basado en Problemas:

El aprendizaje de los conceptos que aborda el tema 3 de la asignatura se realizará mediante casos reales. Los alumnos se enfrentarán en grupos reducidos (3-4 personas) a la determinación de las hipótesis y combinaciones de cargas que tienen que realizarse para abordar el cálculo de estructuras. Una vez completado el trabajo, se entregará a otro grupo para que proceda a la corrección del mismo.

Exposiciones:

Tras la entrega de los trabajos, se realizará la exposición y defensa en una sesión, en la que todos los alumnos allí convocados han de participar activamente exponiendo dudas y valorando el trabajo de sus compañeros.

## 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

Opcional para asignaturas de 1er curso				
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.	Horas de trabajo autónomo del alumnos	Horas totales
Clases magistrales	21		21	42
Clases prácticas	30		45	75
Seminarios				
Exposiciones y debates	1		5	6
Tutorías				
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos			20	20
Otras actividades				
Exámenes	4		28	32
TOTAL	56		119	175

## 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno
GONZÁLEZ DE CANGAS, J.R. “Cálculo de estructuras”. Colegio de Ing. Caminos, Canales y Puertos.
VÁZQUEZ, M. “Cálculo matricial de estructuras”. Colegio de Ing. Técnicos de Obras Públicas.
E. ALARCÓN, R. ÁLVAREZ, Ma S. GÓMEZ. – “Cálculo matricial de estructuras”.- Ed. Reverte.
ARGUELLES ÁLVAREZ, R. “Cálculo de estructuras”. ETS de Ing. de Montes, Madrid.
GONZÁLEZ DE CANGAS, J.R. “Cálculo matricial de estructuras”. Colegio de Ing. Caminos, Canales y Puertos.
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:

Examen escrito donde se plantearán problemas en los que el alumno pueda demostrar que se han comprendido los conceptos abordados en la asignatura.

Exposición y defensa del trabajo realizado por grupos. En estas sesiones no solo se evaluará el trabajo realizado sino que además se valorarán correcciones realizadas a los trabajos de otros grupos.

Se tendrá en cuenta la entrega de los problemas realizados a lo largo del curso, la asistencia y participación en clase, así como el empleo de las tutorías.

### Criterios de evaluación

El examen final está valorado en 8 puntos. Consta de varios ejercicios, cuya valoración estará indicada en el enunciado del mismo. En este apartado el profesor tendrá en cuenta las anotaciones sobre la actitud presentada por el alumno en clase a lo largo del curso.

Los dos puntos restantes, hasta los 10 finales, se obtendrán mediante el trabajo correspondiente al tema 3, la exposición y defensa del mismo, así como de la intervención en la defensa de otros grupos.

El alumno ha de obtener 5 de los 10 puntos para superar la asignatura.

### Instrumentos de evaluación

Examen escrito en el que propondrán varios problemas para su resolución.

Corrección del trabajo elaborado en grupo.

Exposición y defensa de los trabajos presentados.

Corrección de la supervisión realizada por un grupo al trabajo de otro.

Seguimiento continuo de la asistencia y participación tanto en las clases como en las defensas de otros grupos.

### Recomendaciones para la evaluación.

Elaborar un formulario que facilite la búsqueda de la información.

Acudir al examen con un formulario de resistencia de materiales con el que el alumno esté familiarizado.

Fijar los conceptos previa a la resolución de problemas.

Realizar los problemas propuestos en el curso, y los problemas de examen propuestos en convocatorias anteriores.

Utilizar las tutorías para resolver las dudas a lo largo del curso.

### Recomendaciones para la recuperación.

Realizar un estudio completo de toda la asignatura, con mayor dedicación a aquellos conceptos que no se aclararon o afianzaron suficientemente, resolver de nuevo el examen, realizar nuevos problemas y consultar todas las dudas en tutorías.