

## ESTRUCTURAS II

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
ESTRUCTURAS E INSTALACIONES DE LA EDIFICACIÓN II	ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN II	2º	4º	<b>TOTALES 6</b> Teoría 4 Prácticas 2	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Antonio Burgos Núñez: 2ºA</li> <li>Juan José Cajal Montañés: 2ºB</li> <li>Francisca García Rodríguez: 2ºC</li> <li>David López Martín: 2ºD</li> <li>Lucía Comino Mateos: 2ºE y 2ºF</li> </ul>			Ver en: <a href="http://meih.ugr.es">http://meih.ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Ver en: <a href="http://meih.ugr.es">http://meih.ugr.es</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Ingeniería de Edificación					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
<p>GENERALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura comprensiva.</li> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Planteamiento matemático de problemas.</li> <li>Análisis crítico.</li> <li>Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias.</li> </ul> <p>SOBRE MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA TITULACIÓN:</p> <p><b>Estructuras I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Todo el contenido de la asignatura.</li> </ul> <p><b>Física I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mecánica vectorial.</li> <li>Sistemas de fuerzas. Sistemas estáticamente equivalentes.</li> <li>Equilibrio y ecuaciones de equilibrio.</li> <li>Propiedades geométricas de figuras planas.</li> </ul> <p><b>Matemáticas I y II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometría y trigonometría.</li> <li>Resolución de sistemas de ecuaciones.</li> </ul>					



- Álgebra vectorial.
- Cálculo. Derivación e integración de funciones matemáticas sencillas.

#### **BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

- Teoría de la flexión. Esfuerzo flector, esfuerzo cortante y esfuerzo axial.
- Tensiones y deformaciones en la flexión.
- Vigas hiperestáticas.
- Introducción a los fenómenos de inestabilidad. Pandeo.
- Proyecto estructural en acero. Normativa.
- Dimensionado y comprobación de elementos estructurales de acero en flexión.
- Dimensionado y comprobación de elementos estructurales de acero a pandeo.

#### **COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

##### COMPETENCIAS GENERALES

- Trabajo en equipo.
- Aprendizaje autónomo.
- Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse con nuevas situaciones.
- Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias.
- Capacidad de búsqueda, análisis y selección de información.
- Saber desarrollar estrategias de resolución de problemas.
- Saber analizar críticamente procedimientos, datos y resultados.
- Saber formular estimaciones cualitativas y cuantitativas.
- Adquirir habilidad en el manejo y elaboración de gráficos, diagramas y tablas de datos.

##### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Conocimiento aplicado de la teoría de la flexión.
- Conocimiento aplicado de la teoría de pandeo por esfuerzo axial.
- Conocimiento de los métodos de comprobación y dimensionado de elementos estructurales de acero.
- Conocimientos para interpretar críticamente, un proyecto de ejecución de una estructura de acero.
- Conocimiento de la Normativa y su aplicación.
- Conocimientos suficientes para poder seguir las enseñanzas de otras asignaturas de la carrera.

#### **OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

- Comprender los conceptos de esfuerzo, tensión y deformación.
- Comprender los conceptos de energía por deformación y potencial interno.
- Cálculo de esfuerzos y deformaciones en los elementos en flexión.
- Capacidad de diseño, cálculo y comprobación de los elementos estructurales de acero en flexión.
- Capacidad de diseño, cálculo y comprobación de los elementos estructurales de acero a pandeo.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### BLOQUE I. RESISTENCIA DE MATERIALES

#### TEMA 1.- FLEXION (I) – ESFUERZOS.

Vigas: sus apoyos.- Vigas isostáticas e hiperestáticas.- Esfuerzos cortantes y momentos flectores.- Convenio de signos.- Diagramas de esfuerzos cortantes y momentos flectores.- Relación entre el esfuerzo cortante y el momento flector.- Relación entre el esfuerzo cortante y la carga repartida.

#### TEMA 2.- FLEXION (II) - TENSIONES EN LA FLEXION.

Tensiones normales en la flexión pura de vigas.- Fórmula de Navier.- Módulo resistente.- Formas más adecuadas de la sección transversal.- Cálculo de secciones por tensiones normales.- Igualdad de las tensiones cortantes y rasantes: teorema de Colignon.- Vigas armadas.- Nociones sobre vigas mixtas.- Tensiones principales en la flexión simple.- Círculo de Mohr.- Flexión plástica.- Potencial interno de un prisma mecánico sometido a flexión simple.-

#### TEMA 3.- FLEXION (III) - DEFORMACIONES DE VIGAS.

Ecuación diferencial de la elástica.- Determinación de las constantes de integración para la ecuación de la elástica.- Ecuación universal de la elástica, en función de los parámetros de origen (flecha y giro).- Cálculo de deformaciones.- Deformación por esfuerzo cortante.- Cálculo de vigas por consideración de flecha máxima.- Aplicación al cálculo de vigas hiperestáticas.

#### TEMA 4.- FLEXION ESVIADA.

Definición.- Tensión normal en un punto.- Línea neutra.- Distribución de tensiones tangenciales.- Deformaciones.- Potencial interno de un prisma mecánico sometido a flexión esviada.

#### TEMA 5.- FLEXION COMPUESTA.

Carga excéntrica en prismas de pequeña esbeltez: generalidades.- Tensión normal en un punto.- Línea neutra.- Centro de presiones.- Núcleo central de la sección.- Flexión compuesta de materiales no resistentes a tracción.- Potencial interno de un prisma mecánico sometido a flexión compuesta.- Aplicación al cálculo de muros y zapatas.

#### TEMA 6.- PANDEO TEORICO.

Estabilidad de barras comprimidas.- Problema de Euler.- Carga crítica para distintos casos de vinculación.- Coeficiente de empotramiento.- Longitud de pandeo.- Tensión crítica de Euler.- Esbeltez mecánica.- Dominio de la fórmula de Euler.- Pandeo en el dominio plástico.

### BLOQUE II. ANALISIS DE ESTRUCTURAS.

#### TEMA 7.- ESTRUCTURAS DE NUDOS RIGIDOS. ANALISIS APROXIMADO.

Introducción a las estructuras de nudos rígidos.- Análisis aproximado de pórticos de edificación.- Obtención aproximada de esfuerzos debidos a cargas gravitatorias.- Obtención aproximada de esfuerzos debidos a cargas horizontales: método del portal o del pórtico y método de la ménsula o baricéntrico.

### BLOQUE III. ESTRUCTURAS METALICAS.

#### TEMA 8.- ESTRUCTURA METALICA (IV). FLEXION.

Normativa: CTE SE-A y EC-3.- Tipo de sección.- Resistencia de las secciones solicitadas a flexión.- Interacción de esfuerzos en secciones.- Dimensionado y comprobación.

#### TEMA 9.- ESTRUCTURA METALICA (V). PANDEO.

Normativa: CTE SE-A y EC-3.- Pandeo práctico.- Pandeo de piezas simples.- Longitud de pandeo en barras de estructuras articuladas.- Longitud de pandeo en pórticos de la edificación.- Cálculo a pandeo de piezas simples solicitadas a compresión



centrada.- Soportes de acero: secciones más idóneas.- Piezas compuestas.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

RESISTENCIA DE MATERIALES. Ortiz Berrocal. ETSII de Madrid.  
MECANICA DE MATERIALES. Gere-Timoshenko. 2ª Ed. Grupo Editorial Iberoamericana.  
PROBLEMAS DE ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICA I-II F. Lazo Liñan y F. García Rodríguez. 2007.  
RESISTENCIA DE MATERIALES. Nash. Serie de compendios Schaum. Mc Graw-Hill.  
ACERO ESTRUCTURAL. L.M. Gil - E. Hernández  
ESTRUCTURAS DE NUDOS RÍGIDOS. M- Guzmán Castaños.  
PROBLEMAS DE ESTRUCTURAS DE NUDOS RÍGIDOS Y HORMIGÓN ARMADO. F. Lazo Liñan y F. García Rodríguez. 2003.

### NORMATIVA:

Código técnico de la edificación. CTE AE. Acciones en la edificación.  
Código técnico de la edificación. CTE SE-A. Acero.  
Instrucción de Acero Estructural EAE 2010.  
Eurocódigo 3: proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: reglas generales y reglas para edificación.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

RESISTENCIA DE MATERIALES. Tomo 1º. Rodríguez Avial. Ed. Dossat.  
PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES. Rodríguez Avial. Ed. Dossat.  
PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES Y ESTRUCTURAS METÁLICAS. F. Lazo. Fotocopias CLEMOT.  
RESISTENCIA DE MATERIALES. Feodosiev. Ed. Mir, Moscú.  
RESISTENCIA DE MATERIALES. Stiopin. Ed. Mir, Moscú.  
PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES. Miroliubov y otros. Ed. Mir, Moscú.  
ELASTICIDAD. Ortiz Berrocal. 2ª Ed. ETSII de Madrid, 1985.  
INTRODUCCION A LA MECANICA DE SOLIDOS. Popov. Ed. Limusa.  
ESTRUCTURA METALICA HOY. Argüelles. Librería Téc. Bellisco, Madrid.  
CONSTRUCCIONES METALICAS. Vittorio Zignoli. Ed. Dossat, Madrid.  
CALCULO DE ESTRUCTURAS DE ACERO. Cudós Samblancat. H. Blume Ediciones, Madrid.

## ENLACES RECOMENDADOS

De la universidad de Granada:

- <http://www.ugr.es>
- <http://etsie.ugr.es>
- <http://meih.ugr.es>

Otros:

- <http://www.codigotecnico.org>
- [http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/ORGANOS\\_COLEGIADOS/CPA/EAE/](http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/CPA/EAE/)
- <http://www.eurocodigos.es/>
- <http://www.itea.es>
- <http://www.ieca.es>



ugr | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/01/2020 12:09:10    Página: 4 / 6



guUDwhXNoHYtL0oADvF04X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## METODOLOGÍA DOCENTE

La enseñanza de la asignatura será de carácter teórico-práctico.

- Clases de teoría: se explicaran los contenidos fundamentales de cada tema, empleando cuando sea necesario los medios audiovisuales pertinentes.
- Clases prácticas: en las que se resolverán los ejercicios y/o problemas necesarios para el mejor entendimiento de la asignatura.
- Prácticas en el Laboratorio de modelos estructurales: mediante modelos a escala se mostrará al alumno el comportamiento de algunas estructuras.
- Trabajo autónomo:  
De cada tema o grupo de temas, se le proporcionarán al alumno una relación de problemas para que los resuelva fuera de las horas lectivas y los corrija en horario de tutoría.  
Al comienzo del curso se propondrá un trabajo de aplicación de todos los conocimientos adquiridos en el curso y que el alumno desarrollará autónomamente.

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Los 6 créditos ECTS suponen un total de  $6 \times 25 = 150$  horas, a repartir en 60 horas de trabajo presencial, equivalentes al 40% de las mismas, y en 90 horas de trabajo no presencial.

Temas	Actividades presenciales				Actividades no presenciales
	Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Laboratorio (horas)	Exámenes (horas)	Problema y trabajos (horas)
<b>BLOQUE I</b> Temas 1 a 6	26	12	2	4	35
<b>BLOQUE II</b> Tema 7	4	2	-		5
<b>BLOQUE III</b> Tema 8 y 9	8	2	-		10
<b>TRABAJO DE CURSO</b>					40
<b>Total horas</b>	38	16	2	4	90

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA ASIGNATURA.

La asistencia a las clases de teoría y prácticas es obligatoria. Al iniciar el curso, el profesor responsable de cada grupo establecerá y expondrá ante sus alumnos el procedimiento de control que considere oportuno a este respecto.

EVALUACIÓN

Se efectuará de acuerdo con las calificaciones obtenidas en el examen final y en el trabajo de curso.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/01/2020 12:09:10    Página: 5 / 6



guUDwhXNoHYtL0oADvF04X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Para superar la asignatura será necesario tener presentadas las colecciones de problemas en los plazos que se establezcan y aprobar tanto el examen en la convocatoria ordinaria como el trabajo de curso.

Si el alumno no consigue superar la asignatura del modo anteriormente descrito, deberá acudir el examen en la convocatoria extraordinario en la fecha que se convoque. La calificación final en convocatoria extraordinaria será la obtenida en el examen.

Las fechas de examen para las convocatorias ordinaria y extraordinaria se pueden consultar en la WEB de la ETS de Ingeniería de Edificación.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

El profesor informará del material de uso autorizado en los exámenes.



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 6

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/01/2020 12:09:10    Página: 6 / 6



guUDwhXNoHYtL0oADvF04X5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.