

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Sistemas Estructurales y de Cimentación en Arquitectura	Fundamentos de estructuras	3º	5º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR (ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
Javier Suárez Medina. <i>Grupos A y B.</i> (fjsuarez@ugr.es)(Coordinador) Fernando Gómez Martínez. <i>Grupo C.</i> (fergomar@ugr.es) Gracia Rodríguez Jerónimo. <i>Profesora de prácticas.</i> (grodjer@ugr.es).			ETS de Arquitectura. Campo del Príncipe, Granada. Planta cuarta. Dpto. Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica, Edificio Politécnico. Campus Fuentenueva. Despacho 10.		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Consultar web: <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>		
Grado en Arquitectura					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Haber adquirido adecuadamente las competencias correspondientes a la materia obligatoria Física.					

<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>
Introducción al concepto estructural. Hipótesis fundamentales del diseño y cálculo estructural. Tipologías estructurales básicas. Cálculo analítico y gráfico de las leyes de esfuerzos en sistemas estructurales isostáticos. Teoría y práctica de la flexión. Análisis de deformaciones. Teoremas energéticos. Simplificación en el análisis de sistemas estructurales. Estudio de la pieza curva.

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>)



ugr

Universidad de Granada

**Página 1**

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

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/06/2018 19:51:14    Página: 1 / 5
 kh4UP8052SGd4BZPrX5EUH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias genéricas instrumentales.

- G01: Capacidad de análisis y síntesis.
- G04: Conocimiento de una lengua extranjera.
- G05: Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- G06: Capacidad de gestión de la información.
- G07: Resolución de problemas.
- G08: Toma de decisiones.

Competencias genéricas personales

- G10: Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
- G16: Aprendizaje autónomo.
- G17: Adaptación a nuevas situaciones.
- G18: Creatividad.
- G22: Motivación por la calidad.

Competencias genéricas transversales.

- G24: Trabajo en colaboración con responsabilidades compartidas.
- G27: Visión espacial.
- G28: Comprensión numérica.
- G29: Intuición mecánica.
- G30: Sensibilidad estética.
- G33: Afán de emulación.

Competencias Específicas. (ECI / 3856/2007):

- EN04a.-Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar estructuras de edificación.
- EN04d.-Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar soluciones de cimentación.
- EN05a.-Aptitud para aplicar las normas técnicas y constructivas.
- EN07a.-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.
- EN07b.-Conocimiento adecuado de los sistemas constructivos convencionales y su patología.
- EN07c.-Conocimiento adecuado de las características físicas y químicas, los procedimientos de producción, la patología y el uso de los materiales de construcción.
- EN07d.-Conocimiento adecuado de los sistemas constructivos industrializados.

Competencias específicas (Red Andaluza):

- EA28a.-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.

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

El alumno deberá adquirir conocimientos de mecánica de sólidos y resistencia de los materiales, que constituyen la base teórica para la comprensión de materias de tecnología estructural impartidas en cursos posteriores.

En su conjunto la formación estructural de la titulación tiene como objetivo la capacidad de concebir, calcular, diseñar e integrar en edificios, y ejecutar, estructuras de edificación y cimentaciones, aplicando normas técnicas y constructivas.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

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

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 19:51:14    Página: 2 / 5



kh4UP8052SGd4BZPrX5EUH5CKCJ3NmbA

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.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**HIPÓTESIS FUNDAMENTALES.** Introducción. Concepto de estructura. La ciencia de las estructuras. Requisitos estructurales. Las estructuras en la edificación. Tipologías estructurales básicas. El proceso de análisis. Sólido deformable. Material elástico. Comportamiento elástico lineal. Prisma mecánico. Tipologías de elementos estructurales: barra, placa, lámina, cáscara. Principios generales de resistencia de materiales: principio de la rigidez relativa; principio de superposición de efectos; principio de Saint Venant. Hipótesis de Navier-Bernoulli. Solicitaciones. Enlaces, apoyos y nudos. Sistemas isostáticos e hiperestáticos.

**LEYES DE ESFUERZOS EN VIGAS Y PÓRTICOS ISOSTÁTICOS.** Equilibrio estático y cálculo de esfuerzos. Leyes de esfuerzos. Criterio de signos. Representación gráfica. Equilibrio de la rebanada. Relaciones entre cargas y esfuerzos. Cálculo de esfuerzos y reacciones en vigas rectas y pórticos isostáticos de un solo vano.

**ESFUERZO AXIL.** Tracción y compresión pura. Tensiones en la sección debidas al esfuerzo axil. Deformación de la rebanada debida al esfuerzo axil. Incrementos de temperatura. Isostatismo e hiperestatismo.

**CERCHAS Y CELOSÍAS.** Cerchas y celosías. Tipología. Cálculo de esfuerzos en estructuras articuladas planas isostáticas: método de los nudos, diagrama de Maxwell y método de Ritter. Cálculo de desplazamientos mediante métodos gráficos: diagrama de Williot. Cálculo de desplazamientos mediante aplicación del principio de los trabajos virtuales.

**GEOMETRÍA FUNICULAR.** Polígono funicular. Antifunicular. Polígono funicular que pasa por tres puntos dados. Aplicaciones.

**FLEXIÓN.** Flexión pura. Deformación de la rebanada. Ley de Navier. Curvatura y deformación longitudinal en vigas. Tensiones normales. Eje neutro. Relación momento curvatura. Fórmula de la flexión. Deducción analítica de la fórmula de la flexión. Ejemplos de determinación de curvatura y tensiones normales en vigas sometidas a flexión. Tensiones máximas en sección transversal. Módulos resistentes de sección. Formas doblemente simétricas. Propiedades de secciones transversales en vigas. Limitaciones. Empleo de tablas. Ejercicio de empleo de tablas. Flexión simple. Esfuerzo cortante y tensiones tangenciales en vigas; valores admisibles. Deducción de la fórmula de la tensión tangencial (Collignon). Ejemplo de cálculo de tensiones tangenciales en vigas de sección rectangular. Flexión compuesta. Vigas con cargas axiales. Cargas axiales excéntricas. Núcleo central. Determinación núcleo central en la sección rectangular.

**TEOREMAS DE MOHR.** Primer y segundo teorema de Mohr. Aplicación en el cálculo de movimientos en ménsulas. Teorema de la viga conjugada. Aplicación en el cálculo de movimientos en vigas apoyadas. Generalización de los teoremas de Mohr a piezas rectas con puntos angulosos en su directriz. Piezas rectas con puntos angulosos en su directriz simplemente apoyadas. Movimientos en piezas curvas mediante las fórmulas de Bresse.

**MÉTODOS ENERGÉTICOS.** Energía de deformación. Deformaciones en estructuras. Teoremas de Castigliano. El principio de los trabajos virtuales. Aplicación del PTV para determinar reacciones y movimientos en estructuras hiperestáticas.

**VIGAS HIPERESTÁTICAS.** Vigas estáticamente indeterminadas. Análisis de la curva de deflexión con las ecuaciones diferenciales. Método de superposición.

**VIGAS CONTINUAS.** Teorema de los dos momentos. Teorema de los tres momentos. Vigas Gerber.

**SIMETRÍA Y ANTIMETRÍA.** Estructuras simétricas de forma y no simétricas de carga. Estructuras antimétricas. Estructuras intraslacionales. Traslacionalidad de una estructura. Estructuras simétricas de forma y carga.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

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

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 19:51:14    Página: 3 / 5



kh4UP8052SGd4BZPrX5EUH5CKCJ3NmbA

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.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- BRONTE ABAURREA, R y LÓPEZ MARTÍNEZ, J: Resistencia de Materiales y Cross.
- GALLEGO, R. y RUS, G. Análisis de Estructuras de Barras. (ETSICCP, UGr)
- GRANADOS ROMERA, JJ. Teoría de Estructuras. (ETSICCP, UGr)
- ORTIZ BERROCAL, L. Resistencia de Materiales. 3ª edición. Mc Graw Hill.
- SUAREZ, J. y RODRÍGUEZ, G. Ejercicios de FUNDAMENTOS DE ESTRUCTURAS.
- TIMOSHENKO, S.P y YOUNG, D.H: Teoría de las Estructuras.
- TIMOSHENKO-JAMES M. GERE Resistencia de Materiales

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- BEER Y JOHNSTON. Mecánica Vectorial para Ingenieros, (Mc Graw-Hill)
- CHARLES HEAD NORRIS: Análisis elemental de estructuras.
- EGOR P. POPOV Mecánica de Sólidos, (Pearson Educación)
- GARRIDO Y FOCES. Resistencia de Materiales, (Univ. Valladolid)
- L. ORTIZ BERROCAL. Elasticidad, (UPM)
- MIROLIUBOV. Problemas de Resistencia de Materiales, (Mir)
- RODRÍGUEZ AVIAL. Problemas de Resistencia de Materiales, (ETSII, UPM)
- SUAREZ MEDINA FJ. Introducción a la Elasticidad Lineal. UGr.
- TIMOSHENKO Resistencia de Materiales. (Espasa-Calpe)
- TIMOSHENKO Teoría de la Elasticidad.

## METODOLOGÍA DOCENTE

La docencia se desarrollará en las siguientes fases:

- *Estudio previo a las clases teóricas:* el alumno acudirá a clase habiendo consultado previamente la materia objeto de la misma a partir de la bibliografía indicada por el profesor para el desarrollo de cada tema.
- *Clases teóricas:* durante las clases teóricas el profesor se centrará en los conceptos fundamentales, propiciando la participación del alumnado y la generación de debates.
- *Clases prácticas:* durante las clases prácticas se resolverán ejercicios propuestos por el profesor, de forma individual y en grupo; se propiciará la generación de debates, que hagan reflexionar sobre los conceptos fundamentales.
- *Seminarios:* Asistencia a conferencias, seminarios, workshops, congresos, charlas sobre temáticas relacionadas con la materia, que fomenten el debate y la reflexión en el alumnado.
- *Estudio posterior:* el alumno deberá estudiar para completar la comprensión de los conceptos teóricos y ser capaz de aplicarlos a casos prácticos similares a los tratados en las clases de problemas.



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: 19/06/2018 19:51:14    Página: 4 / 5



kh4UP8052SGd4BZPrX5EUH5CKCJ3NmbA

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.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL)**

- **Evaluación continua:** la evaluación del rendimiento del alumno se realizará de forma continua durante el desarrollo del curso, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ejercicios propuestos en clase (*periodicidad semanal según tema*).
- ejercicios prácticos de curso; se propondrá la realización de ejercicios prácticos de enunciado personalizado sobre los temas de la asignatura a través de la plataforma PRADO2. (*periodicidad mensual según tema*).
- trabajos monográficos, individuales y en grupo (*opcional*).
- exámenes (*convocatorias ordinaria y extraordinaria según fechas indicadas por el Centro*).

Criterios de ponderación: la evaluación continua (*ejercicios de clase, prácticas de curso, trabajos monográficos...*) se concretará en el *coeficiente de curso* que será en todo caso superior a 1 ( $C_{curso} \geq 1$ ).

La calificación final, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, se obtendrá aplicando el coeficiente de curso a la calificación obtenida en el examen, con un valor máximo de diez (10):

$$\text{Calificación final} = \text{Calificación examen} * C_{curso}$$

La asistencia a clase no es obligatoria. Para superar la asignatura será condición suficiente aprobar el examen final, siendo voluntaria la realización del resto de pruebas de evaluación.

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

- Evaluación única final: el alumno podrá solicitar la modalidad **Evaluación Única Final**, que consistirá en un examen teórico práctico del programa de la asignatura en la fecha indicada por el Centro.

