



UGR | Universidad
de Granada

Grado en Arquitectura
FUNDAMENTOS DE ESTRUCTURAS
Guía docente CA2013-14

□ Aprobada en la sesión ordinaria del Consejo de Departamento de 28 de junio de 2013.

*Edificio Politécnico de Fuentenueva
18071 Granada
Tfno. +34 958249960
Fax: +34 958249959*

Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:19:52 Página: 1 / 6



0RGgW7muVv6CleUbc7NAvX5CKCJ3NmbA

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.

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Sistemas Estructurales y de Cimentación en Arquitectura	Fundamentos de estructuras	3º	5º	6	Obligatoria
PROFESOR (ES)		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
<ul style="list-style-type: none"> • Javier Suárez Medina • Ángel Vallecillo Capilla • Carlos Chamorro Alfonso • Alejandro Martínez Castro • Elena Oliver Saiz 		ETS de Arquitectura. Carretera de Málaga s/n. Granada. Planta tercera. Dpto. Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica, 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus Fuentenueva. Despacho 10. Correo electrónico: fjsuarez@ugr.es, avc@ugr.es, cchamorro@ugr.es, amcastro@ugr.es y elenaoliver@ugr.es			
		HORARIO DE TUTORÍAS			
		Javier Suárez Medina (<i>fjsuarez@ugr.es</i>): <ul style="list-style-type: none"> • jueves de 12:30 a 15:30. (Caminos). • viernes de 17:30 a 20:30. (Arquitectura). Ángel Vallecillo Capilla (<i>avc@ugr.es 958249960</i>): <ul style="list-style-type: none"> • martes 9:30-12:30 • miércoles 8:30-12:30 en E.T.S de Arquitectura María Elena Oliver Saiz (<i>elenaoliver@ugr.es 958220411</i>) miércoles 11:30-13:30 en E.T.S de Arquitectura. Carlos Chamorro Alfonso (<i>cchamorro@ugr.es</i>) lunes 12:30-14:30 y jueves 12:30-14:30; 17:30-19:30. Caminos. Prof. Alejandro Martínez Castro (<i>amcastro@ugr.es</i>): jueves y viernes, de 10.30 a 13.30. Caminos.			
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Grado en Arquitectura					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Haber adquirido adecuadamente las competencias descritas en la materia obligatoria Física.					



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

Introducción al concepto estructural. Hipótesis fundamentales del diseño y cálculo estructural. Tipologías estructurales. Cálculo analítico y gráfico de las leyes de esfuerzos en sistemas estructurales isostáticos. Teoría y práctica en la flexión. Análisis de deformaciones. Teoremas energéticos. Simplificación en el análisis de sistemas estructurales. Estudio de la pieza curva.

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):



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:19:52 Página: 3 / 6



0RGgW7muWv6CleUbc7NAvX5CKCJ3NmbA

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.

- EA24a.-Aptitud para la concepción, la práctica y desarrollo de proyectos de ejecución.
 EA24b.-Aptitud para la concepción, la práctica y desarrollo de proyectos urbanos.
 EA24c.-Aptitud para la concepción de dirección de obras.
 EA25a.-Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar estructuras de edificación.
 EA25b.-Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar soluciones de cimentación.
 EA26a.-Aptitud para aplicar las normas técnicas y constructivas.
 EA26b.-Aptitud para intervenir, conservar, restaurar y rehabilitar el patrimonio construido.
 EA26c.-Aptitud para conservar las estructuras de edificación, la cimentación y obra civil.
 EA26d.-Aptitud para conservar la obra acabada.
 EA26e.-Aptitud para valorar las obras.
 EA27a.-Capacidad para conservar la obra pesada.
 EA27b.-Capacidad para redactar proyectos de obra civil.
 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.
 EA28b.-Conocimiento adecuado de los sistemas estructurales y de cimentación convencionales y su patología.
 EA28c.-Conocimiento adecuado de los sistemas estructurales y de cimentación industrializados.
 EA28d.-Conocimiento adecuado de las técnicas de modificación del terreno.
 EA29a.-Conocimiento de los métodos de medición, valoración y peritaje.
 EA29b.-Conocimiento del proyecto de seguridad e higiene en la obra.

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.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:19:52 Página: 4 / 6



0RGgW7muWv6CleUbc7NAvX5CKCJ3NmbA

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

TEMA 1: CONCEPTO DE ESTRUCTURA, HIPÓTESIS FUNDAMENTALES.

Introducción. La ciencia de las estructuras. Requisitos estructurales. La estructura resistente. La forma de las estructuras de edificación. La seguridad estructural en el CTE. La seguridad estructural, acciones en edificación. El proceso de análisis. Conceptos e hipótesis fundamentales. Solido rígido elástico y verdadero. Tipologías estructurales básicas. Formas de trabajo y condiciones de equilibrio. Principio de Saint Venant. Solicitaciones. Estabilidad. Equilibrio de la pieza prismática.

TEMA 2: ESFUERZO AXIL.

Tracción simple. El esfuerzo de compresión. Tracción y compresión simples hiperestáticos. Incrementos de temperatura. Tensiones derivadas de defectos de montaje. Deformaciones. Cálculo de esfuerzos en estructuras biarticuladas planas.

TEMA 3: LEYES DE ESFUERZOS EN VIGAS Y PÓRTICOS ISOSTÁTICOS.

Concepto y convenio de signos. Cálculo de esfuerzos y reacciones en vigas y pórticos isostáticos de un solo vano. Otros tipos de sistemas isostáticos. Vigas Gerber, concepto y resolución.

TEMA 4: FLEXIÓN. Flexión pura: la ley de Navier. Deformación de la rebanada. Deformaciones en barras sometidas a Δt , con magnitud variable linealmente a lo largo de sus fibras. Flexión compuesta. Núcleo central. Homogeneización de secciones mixtas. Ecuación de la elástica. Flexión simple: teorema de Collignon. Esfuerzo cortante. Tensión admisible a cortadura.

TEMA 5: TEOREMAS DE MOHR.

Primer teorema de Mohr. Segundo teorema de Mohr. Teorema de la viga conjugada. Teoremas de Mohr generalizados. Estudio de la pieza curva. Fórmulas de Bresse.

TEMA 6: TEOREMAS ENERGÉTICOS.

Trabajo interno de deformación. Teorema de Castigliano. El principio de los trabajos virtuales. Aplicación de TV a la resolución de sistemas isostáticos articulados. Cálculo del potencial interno o energía de deformación, mediante el PTV. Teorema del trabajo mínimo o de Menabrea. Teorema de reciprocidad o de Maxwell.

TEMA 7: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS HIPERESTÁTICO.

Sistemas hiperestáticos. Grado de hiperestatismo. Método de la compatibilidad. Análisis de vigas continuas. Teorema de los tres momentos.

TEMA 8: SIMETRÍA Y ANTIMETRÍA. Introducción y conceptos. Simplificaciones. Resolución y análisis de sistemas estructurales.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:19:52 Página: 5 / 6



0RGgW7muWv6CleUbc7NAvX5CKCJ3NmbA

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 FUNDAMENTAL:

- VALLECILLO CAPILLA, A: Apuntes de Fundamentos de Estructuras.
- TIMOSHENKO-JAMES M. GERE Resistencia de Materiales
- BRONTE ABAURREA, R y LÓPEZ MARTÍNEZ, J: Resistencia de Materiales y Cross.
- ORTIZ BERROCAL, L: Resistencia de Materiales. 3ª edición. Mc Graw Hill.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- CHARLES HEAD NORRIS: Análisis elemental de estructuras.
- EGOR P. POPOV Mecánica de Sólidos. (Pearson Educación)
- MIROSLIUBOV. Problemas de Resistencia de Materiales. (Mir)
- TEORÍA DE ESTRUCTURAS. RECOMPILACIÓN DE APUNTES I y II. Granados y Museros.
- TEORÍA DE LA ELASTICIDAD. Federico Paris (Universidad de Sevilla, Grupo de Elasticidad y Resistencia de Materiales)
- GARRIDO Y FOCES. RESISTENCIA DE MATERIALES. Garrido y Foces (Univ. Valladolid)
- TIMOSHENKO, S.P y YOUNG, D.H: Teoría de las Estructuras.
- R. GALLEGO Y G. RUS. Análisis de Estructuras de Barras. Fundamentos. (ETSICCP, UGR)
- R. ARGÜELLES. Análisis de Estructuras: Teoría, Problemas y Programas. (Fundación Conde del Valle de Salazar)
- L. ORTIZ BERROCAL. Elasticidad. (UPM)
- BEER Y JOHNSTON. Mecánica Vectorial para Ingenieros. (Mc Graw-Hill)
- RODRÍGUEZ AVIAL. Problemas de Resistencia de Materiales. (ETSII, UPM)
- A. SAMARTÍN. Resistencia de Materiales. (Colegio de Ing. de Caminos C. y P.)
- 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.
- *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 lo suficiente para acabar de comprender y fijar los conceptos teóricos y ser capaz de aplicarlos a casos prácticos similares a los vistos en las clases de problemas. Para facilitar esta última fase del estudio el profesor facilitará problemas adicionales resueltos de forma que el alumno pueda intentar su resolución.

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

La evaluación del rendimiento del alumno será realizada de forma continua en el desarrollo del curso, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Ejercicios prácticos.
- Pruebas de control realizadas durante las clases.
- Trabajos de curso, individuales y en grupo.
- Exámenes oficiales.

Para superar la asignatura será condición necesaria aprobar el examen final.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:19:52 Página: 6 / 6



0RGgW7muWv6CleUbc7NAvX5CKCJ3NmbA

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.