

Grado de INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

ESTRUCTURAS IV

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 19:33:55 Página: 1 / 7



0RGgW7muWv4OePL6pdNYoX5CKCJ3NmbA

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
ESTRUCTURAS E INSTALACIONES DE LA EDIFICACIÓN II	ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN IV	4º	6º	TOTALES 6 Teoría 4 Prácticas 2	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> • David López Martín. 			Ver en: http://meih.ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Ver en: http://meih.ugr.es		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Ingeniería de edificación					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generales: <ul style="list-style-type: none"> Lectura comprensiva. Planteamiento matemático de problemas. ▪ Sobre materias específicas de la Titulación: <ul style="list-style-type: none"> ○ Estructuras de edificación I y II: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecuaciones de equilibrio ▪ Ecuaciones de comportamiento. ▪ Ecuaciones de compatibilidad. ▪ Leyes de esfuerzo en vigas y pórticos isostáticos ▪ Deformaciones en vigas. ▪ Resolución de estructuras hiperestáticas sencillas. ▪ Fenómenos de inestabilidad. ○ Estructuras de edificación III: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Principios y métodos del análisis de estructuras de nudos rígidos. ▪ Bases del diseño y cálculo del hormigón armado. ELU Y ELS. 					



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:33:55 Página: 2 / 7



0RGgW7muVv4OePL6pdNYoX5CKCJ3NmbA

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.

<ul style="list-style-type: none"> ○ Álgebra lineal: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolución de Sistemas de Ecuaciones. ▪ Geometría y trigonometría. ▪ Cálculo matricial. ○ Cálculo Infinitesimal: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Derivación e integración de funciones matemáticas sencillas. ▪ Series y transformadas de Fourier. ▪ Ec. diferenciales.
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)
<ul style="list-style-type: none"> • Métodos matriciales para el análisis de estructuras. • Proyecto y cálculo de elementos estructurales de hormigón armado. Normativa. • Análisis dinámico de estructuras.
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS
<p>COMPETENCIAS GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento aplicado del análisis de estructuras. • Conocimiento de los métodos de comprobación y dimensionado elementos de hormigón armado. • Conocimientos para interpretar críticamente, un proyecto de ejecución de una estructura de hormigón armado. • Conocimiento de la Normativa y su aplicación. • Conocimientos suficientes para iniciarse en el análisis dinámico de estructuras.
OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los conceptos de matriz de rigidez, vector de fuerzas y vector de desplazamientos. • Capacidad para expresar lo anterior con lenguajes de programación sencillos. • Cálculo de esfuerzos y deformaciones en los estructuras con métodos matriciales. • Capacidad de diseño, cálculo y comprobación de los elementos estructurales de hormigón armado. • Capacidad de diseño, cálculo y comprobación de los elementos estructurales sometidos a acciones dinámicas y sismo.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:33:55 Página: 3 / 7



0RGgW7muVv4OePL6pdNYoX5CKCJ3NmbA

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

BLOQUE I. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.

TEMA 1.- HORMIGÓN ARMADO. Estado L.U. Rasante, punzonamiento y torsión.

- Comprobación del esfuerzo rasante.
- Comprobación y armado a punzonamiento
- Dimensionamiento y comprobación de secciones rectangulares a torsión

TEMA 2. - HORMIGÓN ARMADO. Método de bielas y tirantes.

- Principios del método de bielas y tirantes.
- Elementos.
- Procedimiento.
- Dimensionamiento. Distintas formas de rotura de secciones de hormigón armado por tensiones normales.
- Ejemplos: mensuras cortas, apoyos a media madera y vigas de gran canto.

TEMA 3.- HORMIGÓN ARMADO. Losas y forjados.

- Dimensionamiento y comprobación de losas.
- Dimensionamiento y comprobación de forjados unidireccionales
- ELS en losas y forjados.

TEMA 4. - HORMIGÓN ARMADO. Elementos de cimentación y elementos de contención.

- Zapatas de cimentación, vigas riostras y vigas centradoras. Diseño y armado.
- Pilotes y encepados. Diseño y armado.
- Empujes del terreno.
- Muros de contención. Diseño y armado.
- Muros de sótano. Diseño y armado.

TEMA 5. – PATOLOGÍA DE ESTRUCTURAS.

- Mecanismo de daño. Fisuración.
- Patologías con origen en proyecto.
- Patologías por mala ejecución.
- Daño en elementos estructurales. Diagnóstico y reparación.

BLOQUE II. ANALISIS DE ESTRUCTURAS.

TEMA 6. – INTRODUCCION AL CALCULO MATRICIAL.

- Matriz de rigidez y matriz de flexibilidad.
- Métodos de cálculo.
- Matriz de rigidez de una barra de estructura plana.



ugr | Universidad
de Granada

Página 3

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

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:33:55 Página: 4 / 7



0RGgW7muWv4OePL6pdNYoX5CKCJ3NmbA

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.

- Consideración del esfuerzo cortante.

TEMA 7. - CALCULO MATRICIAL. SISTEMAS DE COORDENADAS.

- Tipos de sistema.
- Rotaciones.
- Transformación de coordenadas.
- Matriz de rigidez en coordenadas globales.

TEMA 8. - CALCULO MATRICIAL. METODO DIRECTO DE LA RIGIDEZ.

- Matriz de rigidez de la estructura.
- Procedimiento de cálculo de la estructura.
- Cargas sobre las barras.
- Efectos térmicos.

TEMA 9. - APOYOS Y DESPLAZAMIENTOS FORZADO.

- Apoyos no concordantes.
- Apoyos elásticos.
- Desplazamientos forzados.

TEMA 10. - CALCULO MATRICIAL. TECNICAS COMPLEMENTARIAS.

- Barras con libertades.
- Articulaciones en los nudos.
- Condensación estática.
- Ligaduras.
- Matriz de rigidez de una barra inelongable.
- Estructuras de barras articuladas.

TEMA 11 – INTRODUCCION AL ANALISIS DINAMICO DE ESTRUCTURAS

- Ecuaciones de equilibrio dinámico. Principio de D'Alembert.
- Sistemas de 1 g.d.l. en vibración libre, bajo cargas armónicas, dinámicas periódicas, impulsivas y generales.
- Sistemas de múltiples g.d.l. bajo cargas dinámicas. Superposición modal.
- Método paso a paso. Formulación incremental de NEWMARK-BETA.

TEMA 12 – ACCION SISMICA.

- Acelerogramas.
- Espectro elástico de respuesta (EER).
- Respuesta sísmica de sistemas lineales con ERR de proyecto.
- Diseño y cálculo de estructuras sísmo-resistentes conforme a la NCSE-02.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:33:55 Página: 5 / 7



0RGgW7muWv4OePL6pdNYoX5CKCJ3NmbA

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.

<p>BIBLIOGRAFÍA</p> <p>BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CALCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS. Ramón Argüelles. Bellisco ETC 2005 • ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS DE NUDOS RÍGIDOS. M. Guzmán. Granada. • ANÁLISIS ESTRUCTURAL. Ghali y Neville. Ed. Diana, México. • CÁLCULO DE ESTRUCTURAS RETICULARES. Fernández Casado. Ed. Dossat, Madrid. • ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS RETICULARES. J.M. Gere y W. Weaver, Jr. Ed. C.E.C.S.A. México. • PROBLEMAS DE ESTRUCTURAS DE NUDOS RÍGIDOS Y HORMIGÓN ARMADO. F. Lazo. 1999 • HORMIGÓN ARMADO 15ª Ed. Meseguer y Morán. Ed. G. Gili, Madrid. • HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO. E. Montes y L.M. Gil. Edita Grupo TEP-190 • PROBLEMAS RESULTOS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO SEGÚN EHE-08 Y EC-2. L. Gil et al. Servicio de publicaciones Colegio ICCyP. 2012. <p>NORMATIVA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • INSTRUCCION DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08 • NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE NCSE-02 • EUROCODIGO 2. Diseño de Estructuras de Hormigón. • EUROCÓDIGO 8: Diseño Sísmico de Estructuras <p>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CALCULO DE ESTRUCTUTAS DE CIMENTACION. José Calavera. INTEMAC. • TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS. Timoshenko y Young. Ed. Urmo, Bilbao. • CÁLCULO DE HORMIGÓN ARMADO. M. Guzmán. Granada.
<p>ENLACES RECOMENDADOS</p> <p>De la universidad de Granada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.ugr.es • http://etsie.ugr.es • http://meih.ugr.es <p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.codigotecnico.org • http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/CPA/EAE/ • http://www.eurocodigos.es/ • http://www.itea.es • http://www.ieca.es
<p>METODOLOGÍA DOCENTE</p> <p>La enseñanza de la asignatura será de carácter teórico-practico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 con ordenador: utilizando software comercial se aplicarán sobre algunas estructuras diferentes hipótesis de



ugr Universidad
de Granada

Página 5

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

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 17/10/2016 19:33:55 Página: 6 / 7
 0RGgW7muVv4OePL6pdNYoX5CKCJ3NmbA
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.

<p>carga, se realizarán cálculos de esfuerzos y deformaciones y se comprobará el efecto en dichas estructuras de diferentes diseños.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
<p>EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)</p>
<p>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.</p> <p>EVALUACIÓN Se efectuará preferentemente como evaluación continua. La calificación final será ponderada, a partir de las calificaciones obtenidas en el examen final, en las prácticas, en los problemas y en el Trabajo fin de curso propuestos por el Profesor, de acuerdo con la siguiente ponderación:</p> <p>Asistencia: 5% Problemas y prácticas: 15%. Trabajo fin de curso: 10%. Examen final: 70%.</p> <p>La calificación final, en ningún caso será menor que la obtenida en el examen final.</p> <p>Los alumnos que soliciten evaluación diferente a la continua serán calificados por examen final en la convocatoria ordinaria exclusivamente.</p> <p>Si el alumno no consigue superar la asignatura del modo anteriormente descrito, deberá acudir el examen en la convocatoria extraordinaria 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.</p>
<p>INFORMACIÓN ADICIONAL</p>
<p>El profesor informará del material de uso autorizado en los exámenes.</p>

<p>Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento</p>
<p>Sello de tiempo: 17/10/2016 19:33:55 Página: 7 / 7</p>
 0RGgW7muWv4OePL6pdNYoX5CKCJ3NmbA
<p>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.</p>