

ESTRUCTURAS 1: ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS. CURSO 2015/2016

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Sistemas Estructurales y de Cimentación en Arquitectura	Estructuras 1: Análisis Estructural y dimensionado de Estructuras Metálicas	3º	6º	6	Obligatoria
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Grupos de Teoría.- <ul style="list-style-type: none"> Grupo A: Vallecillo Capilla, Ángel Grupo B: Avilés Redondo, Antonio Daniel Grupo C: Avilés Redondo, Antonio Daniel Grupos de Prácticas.- <ul style="list-style-type: none"> Grupo 1: Vallecillo Capilla, Ángel Grupo 2: Vallecillo Capilla, Ángel Grupo 3: Avilés Redondo, Antonio Daniel Grupo 4: Avilés Redondo, Antonio Daniel Grupo 5: Avilés Redondo, Antonio Daniel Grupo 6: Felipe Martín Chica 			E.T.S. de Arquitectura. Avda. Andalucía nº38 C.P. 18071 (Granada) Tercera planta. Departamento de Estructuras. E.T.S. de Ingeniería de la Edificación. Av. Severo Ochoa, s/n Granada. Departamento de Estructuras.		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Ángel Vallecillo Capilla: avc@ugr.es Tlf: 958249960. Primer semestre: Lunes 12,30-13,30 y Martes 8.30-12.30 en E.T.S.Arquitectura Segundo semestre: Lunes 12,30-13,30 y Jueves 12.30-14.30 en E.T.S.Arquitectura Felipe Martín Chica: felmar@ugr.es Tlf:958246109 Primer y segundo semestre: Martes 12:30-14:30//18:00-20:00 y Jueves 12:30-14.30//18:00-20:00 en E.T.S.I.Edificación Antonio Daniel Avilés Redondo: daviles@ugr.es Tlf:958249960 Primer y segundo semestre: Martes 8:30-14:30 en E.T.S.Arquitectura		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Arquitectura					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					
Haber adquirido adecuadamente las competencias descritas en la materia obligatoria <i>Física</i> .					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS					
Seguridad Estructural: Bases de Cálculo. Tipologías estructurales. Introducción al estudio de torsión y cálculo plástico. Planteamiento estructural en el global del proyecto arquitectónico. Métodos de análisis de sistemas estructurales hiperestáticos: Pendiente Deformación, Matricial, etc. Seguridad Estructural: Acero, El acero estructural. Agotamiento del acero: fatiga y rotura dúctil. Análisis, diseño y cálculo de elementos estructurales metálicos a tracción. Análisis, diseño y cálculo de elementos estructurales metálicos a compresión. Análisis, diseño y cálculo de elementos estructurales metálicos a torsión. Estudio de los efectos localizados: abolladura, inestabilidad local, etc. Apoyos de los sistemas estructurales metálicos. Uniones. Introducción a los sistemas estructurales mixtos.					
COMPETENCIAS BÁSICAS, GENERICAS Y ESPECÍFICAS					
Competencias básicas.					
B01: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. B02: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. B03: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. B04: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.					



Página 1

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

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN 16545797B
Sello de tiempo: 19/10/2016 19:02:20 Página: 1 / 8
 <p style="font-size: x-small; margin: 5px 0;">CRffNlrskKkkNKZjIGQJqH5CKCJ3NmbA</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.

B05: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

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):

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.

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.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN 16545797B

Sello de tiempo: 19/10/2016 19:02:20 Página: 2 / 8



CRffNlrskKkkNKzjIGQJqH5CKCJ3NmbA

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.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Dominar la concepción, cálculo, diseño, integración en edificios y ejecución de estructuras de edificación y cimentaciones, aplicando las normas técnicas y constructivas. Conocer los conceptos de la mecánica de sólidos, de medios continuos, así como las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales. Conocer los sistemas constructivos convencionales, su patología y el uso de los materiales.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**TEMARIO TEÓRICO****TEMA 1: ANÁLISIS DE SISTEMAS HIPERESTÁTICOS DE NUDOS RÍGIDOS**

1. 1.- Introducción.
1. 2.- Concepto de nudo rígido.
1. 2.- Rigidez y transmisión.
1. 3.- Momentos de empotramientos perfecto.
1. 4.- Exposición somera del método de Cross.
1. 5.- El método de Pendiente Deformación.
1. 6.- El método de la Rigidez
1. 7.- Ejemplos viarios.

TEMA 2: EL MÉTODO MATRICIAL**TEMA 3: EL ACERO COMO MATERIAL ESTRUCTURAL**

3. 1.- Antecedentes.
3. 2.- Normativa de aplicación.
 2. 2. 1.- Exigencias básicas de seguridad estructural.
 2. 2. 2.- Análisis estructural y del dimensionado.
3. 3.- Materiales, propiedades, características y ensayos.
 2. 3. 1.- Ensayo de tracción.
 2. 3. 2.- Ensayo de Resiliencia.
 2. 3. 3.- Requisitos de ductilidad.
 2. 3. 4.- Ensayo de fatiga.
 2. 3. 5.- Tensiones residuales.
3. 4.- Elementos estructurales de acero.
3. 5.- Material de aportación.
3. 6.- Sistemas de protección.
3. 7.- Normativa europea.
3. 8.- Cálculo de los valores estáticos y mecánicos de una sección, problemas varios.

TEMA 4: DISPOSICIONES GENERALES, INTRODUCCIÓN, BASES DE CÁLCULO Y ACCIONES.

4. 1.- Disposiciones generales.
4. 2.- Introducción.
 4. 2. 1.- Objeto.
 4. 2. 2.- Ámbito de aplicación.
 4. 2. 3.- Consideraciones generales.
 4. 2. 4.- Condiciones técnicas.
 4. 2. 5.- Requisitos estructurales.
 4. 2. 6.- Exigencias de seguridad estructural.
4. 3.- Principios generales y estados límites.
 4. 3. 1.- Criterios de seguridad.
 4. 3. 2.- Situaciones de proyecto.
4. 3. 3.- Bases de cálculo
4. 4.- Acciones
 4. 4. 1.- Clasificación de las acciones.
 4. 4. 2.- Valor característico y de cálculo.
 4. 4. 3.- Combinación de las acciones.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN 16545797B

Sello de tiempo: 19/10/2016 19:02:20 Página: 3 / 8



CRffNlrskKkkNKZjIGQJqH5CKCJ3NmbA

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.

- 4. 5.- Materiales y geometría.
 - 4. 5. 1.- Valor característico y de cálculo de las propiedades y de los materiales.
 - 4. 5. 2.- Imperfecciones.
- 4. 6.- Análisis estructural.
 - 4. 6. 1.- Modelos estructurales: elementos, materiales, geometría, uniones.
- 4. 7.- Análisis global.
 - 4. 7. 1.- Métodos de análisis.
- 4. 8.- Clasificación de las secciones.
- 4. 9.- Consideración de las imperfecciones.
- 4. 10.- Deformaciones: verticales y horizontales; limitaciones.
- 4. 11.- Criterio de Von Mises.
- 4. 12.- Estabilidad lateral de estructuras.
- 4. 13.- Análisis elástico de estructuras traslacionales.
- 4. 14.- Análisis plástico de estructuras traslacionales.

TEMA 5: TIPOLOGÍAS DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

- 5. 1.- Introducción.
- 5. 2.- Tipologías de estructuras metálicas en edificación.
- 5. 3.- Vigas metálicas
- 5. 4.- Pilares metálicos.
- 5. 5.- Tipologías de forjados.
- 5. 6.- Pórticos metálicos.
- 5. 7.- Deformadas y leyes de esfuerzos en diferentes pórticos de nudos rígidos.
- 5. 8.- Tipologías estructurales metálicas de grandes luces.
- 5. 9.- Diseño, cálculo y construcción de diferentes tipos de nudos en sistemas estructurales metálicos.
- 5. 10.- Continuidad de elementos estructurales

TEMA 6: ANÁLISIS DE PIEZAS FLECTADAS.

- 6. 1.- Introducción.
- 6. 2.- Clasificación de las secciones por su capacidad de plastificación.
- 6. 3.- Ejemplo, clasificación de una sección armada.
- 6. 4.- Cálculo a flexión.
- 6. 5.- Cálculo a cortante.
- 6. 6.- Interacción de esfuerzos.
- 6. 7.- Ejemplo práctico.

TEMA 7: ELEMENTOS SOMETIDOS A COMPRESIÓN, PANDEO

- 7. 1.- Introducción.
- 7. 2.- Ejercicio práctico.
- 7. 3.- Longitudes de pandeo en barras de pórticos y cerchas.
- 7. 4.- Pilares de pórticos de edificios.
- 7. 5.- Pandeo global en barras rectas de sección constante, sometidas a esfuerzo axial constante de compresión.
- 7. 6.- Ejemplo práctico de pandeo.
- 7. 7.- Pandeo global de barras rectas de sección constante, sometidas a flexión esviada, despreciando los efectos del pandeo por torsión.
- 7. 8.- Ejemplo práctico.

TEMA 8: ANÁLISIS DE LA TORSIÓN

- 8. 1.- Introducción, acción torsora, torsión de Saint Venant y torsión de alabeo.
- 8. 2.- Cálculo de tensiones tangenciales producidas por la torsión de Saint Venant en perfiles huecos cerrados.
- 8. 3.- Cálculo de las tensiones normales y tangenciales producidas por alabeo torsional en perfiles abiertos, empleo del bimomento.
- 8. 4.- Comprobación de piezas torsionadas según la EAE y el CTE.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN 16545797B

Sello de tiempo: 19/10/2016 19:02:20 Página: 4 / 8



CRffNlrskKkkNKZjIGQJqH5CKCJ3NmbA

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.

TEMA 9: ABOLLADURA DEL ALMA.

- 9. 1.- Introducción, tipos de abolladura del alma.
 - 9. 1. 1.- Abolladura del alma debido a tensiones tangenciales generadas por el cortante.
 - 9. 1. 2.- Abolladura del alma debido a tensiones normales de compresión.
 - 9. 1. 3.- Abolladura por tensiones normales y tangenciales combinadas.
 - 9. 1. 4.- Situaciones en las que hace falta comprobar la abolladura.
 - 9. 1. 5.- Comprobación de la abolladura EAE.
- 9. 2.- Abolladura y fallos locales del alma, debidos a cargas concentradas.
- 9. 3.- Comprobación de la resistencia del alma a cargas concentradas.
- 9. 4.- Interacción: cortante, flexión y axil.
- 9. 5.- Resistencia a cargas concentradas.
- 9. 6.- Rigidización y comprobación de la sección rigidizada.
- 9. 7.- situaciones en edificación donde es importante analizar la abolladura del alma.

TEMA 10: PANDEO LATERAL.

- 10. 1.- introducción, concepto de pandeo lateral –vuelco lateral, de vigas.
- 10. 2.- situaciones en edificación donde es importante analizar el pandeo lateral de vigas.
- 10. 3.- Método simplificado para la comprobación del pandeo lateral en vigas con arriostramientos laterales en edificios.
- 10. 4.- Comprobación en elementos sometidos a compresión y flexión.
- 10. 5.- Ejercicio práctico de comprobación a pandeo lateral según EAE.

TEMA 11: UNIONES SOLDADAS

- 11. 1.- Introducción.
- 11. 2.- Clasificación de las uniones en función de su rigidez.
- 11. 3.- Comportamiento estructural según las solución utilizada en los nudos.
- 11. 4.- Planteamiento de los nudos.
- 11. 5.- Soluciones de nudos articulados.
- 11. 6.- Soluciones de nudos rígidos.
- 11. 7.- Otros tipos de nudos.
- 11. 8.- Tipos de uniones posibles en estructuras de edificación.
- 11. 9.- Uniones soldadas.
- 11. 10.- Cálculo de las soldaduras en ángulo.

TEMA 12: LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

- 12. 1.- Introducción.
- 12. 2.- Enlace de los pilares metálicos de un edificio con la cimentación.
- 12. 3.- Diseño de la unión de un pilar metálico a una cimentación de H. A., aspectos fundamentales.
 - 12. 3. 1.- Mortero de nivelación.
 - 12. 3. 2.- Placa de anclaje.
 - 12. 3. 3.- Cartelas rigidizadoras.
 - 12. 3. 4.- Pernos de anclaje.
 - 12. 3. 5.- Soldadura entre elementos.
- 12. 4.- Ejercicio práctico.

TEMA 13: DISEÑO Y CÁLCULO DE VIGAS EN CELOSÍA.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN 16545797B

Sello de tiempo: 19/10/2016 19:02:20 Página: 5 / 8



CRffNlrskKkkNKZjIGQJqH5CKCJ3NmbA

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 PRÁCTICO Se intentará realizar una práctica cada semana de clase.

- PRÁCTICA 1:** Análisis de un sistema estructural, viga o pórtico, utilizando el método de Cross.
- PRÁCTICA 2:** Análisis de un sistema estructural, viga o pórtico, utilizando el método de Pendiente Deformación.
- PRÁCTICA 3:** Análisis de un sistema estructural, viga o pórtico, utilizando el método de Pendiente Deformación o Matricial.
- PRÁCTICA 4:** Análisis de un sistema estructural, viga o pórtico, utilizando el método Matricial.
- PRÁCTICA 5:** a) Determinar los valores estáticos de una sección simétrica especificada.
b) Determinar los valores estáticos de una sección no simétrica especificada.
- PRÁCTICA 6:** a) Determinar las cargas finales para una combinación de acciones especificada.
b) Determinar la clase de sección de varios perfiles, en diferentes situaciones de trabajo y en función de la capacidad de plastificación.
- PRÁCTICA 7:** Determinar las fuerzas estáticas equivalentes para unas imperfecciones especificadas, deducidas de las tolerancias admitidas.
- PRÁCTICA 8:** Obtención del α_{CR} para determinar la traslacionalidad de un sistema estructural.
- PRÁCTICA 9:** Diseñar la tipología estructural más adecuada para la edificación que se adjunta, estableciendo los elementos principales y secundarios, así como los sistemas de encadenado y arriostamiento; por último, se definirán las soluciones más adecuadas para los nudos.
- PRÁCTICA 10:** a) Obtención del momento de agotamiento elástico y plástico de una sección determinada.
b) Dimensionamiento y comprobación de un elemento estructural solicitado a flexión simple.
c) Dimensionamiento y comprobación de un elemento estructural solicitado a flexión compuesta y esviada.
- PRÁCTICA 11:** Dimensionado de elementos solicitados a compresión, comprobación a pandeo. Análisis de varias situaciones diferentes.
Estudio de un elemento estructural recto, de sección constante, sometido a flexión esviada.
- PRÁCTICA 12:** a) Determinación de los diagramas de momentos torsores en el elemento estructural especificado.
Determinación de las tensiones normales y tangenciales.
b) Comprobación de un elemento estructural torsionado.
- PRÁCTICA 13:** Comprobación de la abolladura en un elemento estructural en la zona del alma cercana a la concentración de cargas. Necesidad de rigidización y diseño de ésta, comprobación con rigidizadores.
- PRÁCTICA 14:** Realizar la comprobación y análisis de un elemento estructural susceptible de pandeo lateral.
- PRÁCTICA 15:** Realizar el cálculo, comprobación y dimensionado de los siguientes elementos estructurales:
a) Un nudo rígido, comprobación completa.
b) Una chapa de continuidad.
c) Placa base de cimentación, con cartelas de rigidización y cordones de soldadura.
d) Comprobación de la base de cimentación, de Hormigón armado.
- PRÁCTICA 16:** Diseño, predimensionado y cálculo de una viga en celosía.

Página 6



Universidad
de Granada

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

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN 16545797B

Sello de tiempo: 19/10/2016 19:02:20 Página: 6 / 8



CRffNlrskKkkNKZjIGQJqH5CKCJ3NmbA

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

- AENOR. *Eurocódigo E-3* (Proyecto de Estructuras de Acero).
- ARAUJO, Ramón y SECO, Enrique. *Construir con acero. Arquitectura en España 1993-2007*.
- ARGÜELLES, Ramón. 2005. *Estructuras de acero*. Tomos I y II. Editorial Bellisco.
- CARRETERO PÉREZ, Justo y BENITO OLMEDA, José Luis. *Principios básicos de estructuras metálicas*.
- CARRETERO PÉREZ, Justo y BENITO OLMEDA, José Luis. *Problemas de estructuras metálicas*.
- CEDEX. *Prontuario de estructuras metálicas*.
- KOTTAS, Dimitris. *Metal. Arquitectura y construcción*.
- MAZZOLANI, Federico m. y GIONCU, Víctor. *Seismic resistant steel structures*. Edit. Cism.
- MONFORT LLEONART, José. *Estructuras metálicas para edificación*.
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. EAE (Estructuras de Acero Estructural), *Instrucción del Acero Estructural*.
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE), QUE INCLUYE LAS SIGUIENTES PARTES:
- DB SE: Seguridad Estructural
 - DB SE-AE: Acciones en la Edificación
 - DB SE-C: Cimientos
 - DB SE-A: Acero (para estructuras de acero estructural).
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. *EHE-2008. Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón armado y pretensado*.
- MINISTERIO DE FOMENTO. *Norma de construcción sismorresistente de estructuras NCSE-2002*.
- SANZ LARREA, Cristina. *Proyectos, normativa y control de calidad de estructuras de edificación*.
- URBAN, Pascual. *Construcción de estructuras metálicas*.
- VINNAKOTA, Sriramulu. *Estructuras de acero: comportamiento y lrfd*.
- ZIGNOLI, Vittorio. 1978. *Construcciones metálicas*. Tomos I y II. Editorial dossat, s.a.

ENLACES RECOMENDADOS

- Asociación para la construcción de estructuras metálicas. www.ascem.org
- Centro de estudios y experimentación de Obras Públicas. www.cedex.es
- Asociación y Organismos de Constructores de Estructuras metálicas. www.apta.com.es
- Comisión Interministerial Permanente de Estructuras de Acero. www.fomento.gob.es
- Empresa especializada en el diseño y cálculo de estructuras metálicas especiales. www.anuri.com

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades presenciales.

- AF1:** Lecciones magistrales (Clases teóricas-expositivas, en gran grupo).
Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos. Explicación del contenido temático al gran grupo por parte del profesorado o de profesionales especialistas invitados/as.
- AF2:** Actividades prácticas (Clases prácticas o grupos de trabajo).
Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- AF3:** Seminarios
Descripción: Asistencia a conferencias, seminarios, workshops, congresos, charlas sobre temáticas relacionadas con la materia, que provoquen el debate y la reflexión en el alumnado.
- AF6:** Tutorías académicas.
Descripción: Reuniones periódicas individuales y/o grupales entre el profesorado y el alumnado para guiar, supervisar y orientar las distintas actividades académicas propuestas.

Actividades no presenciales.

- AF4:** Actividades no presenciales individuales (Trabajo autónomo y estudio individual)
Descripción: Realización de actividades encaminadas al estudio y desarrollo de trabajos, así como la búsqueda, revisión y análisis de documentos, bases de datos, páginas web, etc. Todas ellas relacionadas con la temática de la materia, que a su vez sirvan de apoyo al aprendizaje.
- AF5:** Actividades no presenciales grupales (estudio y trabajo en grupo).
Descripción: Desarrollo de trabajos en equipo referentes a trabajos en seminarios y talleres.



PROGRAMA DE ACTIVIDADES											
Primer cuatrimestre	Lecciones del temario	Prácticas	Actividades presenciales						Actividades no presenciales		
			Sesiones teóricas (AF1) (horas)	Sesiones prácticas (AF2) (horas)	Exposiciones y seminarios (AF3) (horas)	POU (AF3) (horas)	Exámenes (horas)	Tutorías individuales (AF6) (horas)	Tutorías colectivas (AF6) (horas)	Estudio y trabajo individuales (AF4) (horas)	Estudio y trabajo en grupo (AF5) (horas)
Semana 1	Tema 1	P1	3	1				4		2	
Semana 2		P2	3	1				4		1	1
Semana 3	Tema 2	P3	3	1				2	2	2	
Semana 4		P4	2	1	1			4		1	1
Semana 5	Tema 3	P5 y P6	3	1				4		2	
Semana 6	Tema 4	P7 y P8	3	1				2	2	1	1
Semana 7	Tema 5	P9	3	1				4		2	
Semana 8	Tema 6	P10	2	1	1			4		1	1
Semana 9	Tema 7	P11	3	1				2	2	2	
Semana 10	Tema 8	P12	3	1				4		1	1
Semana 11	Tema 9	P13	3	1				4		2	
Semana 12	Tema 10	P14	2	1	1			2	2	1	1
Semana 13	Tema 11	P15	3			1		4		2	
Semana 14	Tema 12	P15	3			1		4		1	1
Semana 15	Tema 13	P16	3	1				2	2	2	
Examen según calendario oficial							5				
Total horas			42	13	3	2		50	10	23	7
			(AF1+AF2+AF3=2,4 ECTS)60 h				(AF4 + AF5+AF6=3,6 ECTS)90 h				

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

Criterios de evaluación:

EV-C1: Constatación del dominio de los contenidos, teóricos y prácticos, y elaboración crítica de los mismos.

EV-C2: Valoración de los trabajos realizados, individualmente o en equipo, atendiendo a la presentación, redacción y claridad de ideas, grafismo, estructura y nivel científico, creatividad, justificación de los que argumenta, capacidad y riqueza de la crítica que se hace, y actualización de la bibliografía consultada.

EV-C3: Grado de implantación y actitud del alumnado manifestada en su participación en las consultas, exposiciones y debates; así como en la elaboración de los trabajos, individuales o en equipo, y en las sesiones de puesta en común.

EV-C4: Asistencia a clase, seminarios, conferencias, tutorías, sesiones de grupo.

Instrumentos de evaluación:

EV-I1 (85%): Pruebas escritas: de ensayo, de respuesta breve, objetivas, casos o supuestos, resolución de problemas.

EV-I2 (5%): Pruebas orales: exposición de trabajos (individuales o en grupos), entrevistas, debates.

EV-I3 (5%): Pruebas de carácter gráfico, breves o de extenso desarrollo, con respuestas de índole descriptivo, analítico y/o proyectual.

EV-I4 (5%): Trabajos, informes, estudios, memorias,...

INFORMACIÓN ADICIONAL

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN 16545797B
 Sello de tiempo: 19/10/2016 19:02:20 Página: 8 / 8



CRffNlrskKkkNKZjIGQJqH5CKCJ3NmbA

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.