

## DATOS BÁSICOS DE LA GUÍA DOCENTE:

<b>Materia:</b>	ESTRUCTURAS ESPECIALES: MODELOS DE GRANDES LUCES Y EDIFICACIONES EN ALTURA		
<b>Identificador:</b>	30606		
<b>Titulación:</b>	GRADUADO EN ARQUITECTURA. PLAN 2009 (BOE 21/03/2015)		
<b>Módulo:</b>	DISEÑO DE ARQUITECTURA		
<b>Tipo:</b>	OPTATIVA		
<b>Curso:</b>	5	<b>Periodo lectivo:</b>	Primer Cuatrimestre
<b>Créditos:</b>	3	<b>Horas totales:</b>	75
<b>Actividades Presenciales:</b>	30	<b>Trabajo Autónomo:</b>	45
<b>Idioma Principal:</b>	Castellano	<b>Idioma Secundario:</b>	Inglés
<b>Profesor:</b>	A Y E N S A P A R D O , ALBERTO (T)	<b>Correo electrónico:</b>	aayensa@usj.es

## PRESENTACIÓN:

Se plantea saber diseñar y calcular estructuras complejas compuestas por mallas tridimensionales de barras articuladas, estructuras de grandes luces resueltas tanto con sistemas prefabricados como con sistemas "in situ", saber calcular soluciones especiales empleadas en edificación para grandes vuelos, apeos, limitaciones de flecha y deformación controlada, conocer, emplear y calcular elementos estructurales pretensados y postensados, manejar con fluidez los sistemas de transición y conocer, calcular y saber emplear sistemas y modelos de estructuras para edificación en altura, modelos de estructuras para edificaciones resueltas con geometrías de doble curvatura y trabajar en el diseño, dimensionado y cálculo de obra civil.

Para realizar los cálculos estructurales pertinentes se empleará un software de análisis y cálculo de estructuras, partiendo de un nivel básico hasta alcanzar un nivel suficiente que permita a los alumnos realizar los cálculos necesarios de manera autónoma.

## COMPETENCIAS PROFESIONALES A DESARROLLAR EN LA MATERIA:

<b>Competencias Generales de la titulación</b>	G02	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones a lo largo de la vida, y de elegir itinerarios formativos y profesionales de forma autónoma
	G03	Capacidad el aprendizaje autónomo y la auto-crítica
<b>Competencias Específicas de la titulación</b>	E01	Aptitud para: Aplicar los procedimientos gráficos a la representación de espacios y objetos (T); Concebir y representar los atributos visuales de los objetos y dominar la proporción y las técnicas del dibujo, incluidas las informáticas (T).
	E07	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; Los sistemas constructivos convencionales y su patología; Las características físicas y químicas, los procedimientos de producción, la patología y el uso de los materiales de construcción; Los sistemas constructivos industrializados.
	E11	Capacidad para: Realizar proyectos de seguridad, evacuación y protección en inmuebles (T); Redactar proyectos de obra civil (T); Diseñar y ejecutar trazados urbanos y proyectos de urbanización, jardinería y paisaje (T); Aplicar normas y ordenanzas urbanísticas; Elaborar estudios medioambientales, paisajísticos y de corrección de impactos ambientales (T).
	E13	Conocimiento de: La reglamentación civil, administrativa, urbanística, de la edificación y de la industria relativa al desempeño profesional; El análisis de viabilidad y la supervisión y coordinación de proyectos integrados; La tasación de bienes inmuebles.
	E14	Presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente, ante un tribunal universitario en el que deberá incluirse al menos un profesional de reconocido prestigio propuesto por la organizaciones profesionales. El ejercicio consistirá en un proyecto integral de arquitectura de naturaleza profesional en el que se sinteticen todas las competencias adquiridas en la carrera, desarrollado hasta el punto de demostrar suficiencia para determinar la completa ejecución de las obras de edificación sobre las que verse, con cumplimiento de la reglamentación técnica y administrativa aplicable.
<b>Profesiones reguladas</b>	P07	Conocimiento de los métodos de investigación y preparación de proyectos de construcción
	P08	Comprensión de los problemas de la concepción estructural, de construcción y de ingeniería vinculados con los proyectos de edificios
	P09	Conocimiento adecuado de los problemas físicos y de las distintas tecnologías, así como de la función de los edificios, de forma que se dote a éstos de condiciones internas de comodidad y de protección de los factores climáticos
	P10	Capacidad de concepción para satisfacer los requisitos de los usuarios del edificio respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa sobre construcción

<b>Resultados de Aprendizaje</b>	P11	Conocimiento adecuado de las industrias, organizaciones, normativas y procedimientos para plasmar los proyectos en edificios y para integrar los planos en la planificación
	R01	Saber diseñar y calcular estructuras complejas compuestas por mallas tridimensionales de barras articuladas
	R02	Saber diseñar y calcular estructuras de grandes luces resueltas tanto con sistemas prefabricados como con sistemas "in situ"
	R03	Saber calcular soluciones especiales empleadas en edificación para grandes vuelos, apeos, limitaciones de flecha y deformación controlada
	R04	Conocer, emplear y calcular elementos estructurales pretensados y postensados
	R05	Manejar con fluidez los sistemas de transición y encuentro entre elementos estructurales o entre estructuras independientes
	R06	Manejar con fluidez los sistemas de autoprotección estructural de cualquier material frente al riesgo de incendio
	R07	Conocer, calcular y saber emplear sistemas y modelos de estructuras para edificación en altura
	R08	Conocer, calcular y saber emplear sistemas y modelos de estructuras para edificaciones resueltas con geometrías de doble curvatura
	R09	Trabajar el diseño, dimensionado y cálculo de obra civil: puentes y presas

### REQUISITOS PREVIOS:

Los alumnos deberán tener un nivel de conocimientos de Física y Matemáticas similar al nivel impartido en cuatrimestres anteriores para poder abordar con garantías los conocimientos relativos al presente curso. También deberán manejar con soltura los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Estructuras I, Estructuras II, Estructuras III y estructuras IV. Además, se cuenta con su buena disposición para trabajar de manera guiada pero autónoma al respecto de aquellos conocimientos que requieran un trabajo complementario de repaso.

Es recomendable que los alumnos dispongan de conocimientos previos en el manejo de software de cálculo de estructuras, aunque no es imprescindible para superar la asignatura. Las clases se impartirán bajo la suposición de que los alumnos no disponen de conocimientos previos en el manejo de software de cálculo de estructuras.

NOTA ACLARATORIA: Los alumnos que estén cursando a la vez asignaturas que se impartan dentro de la misma franja horaria lectiva, tienen la obligación de asistir a la asignatura de nueva matrícula a la vez que asumen la responsabilidad de llevar al día las tareas previstas para la otra asignatura.

### PROGRAMACIÓN DE LA MATERIA:

#### Contenidos de la materia:

<b>1 - Presentación de la asignatura</b>
<b>2 - Introducción al manejo de software para el análisis y cálculo de estructuras</b>
2.1 - Tipos de software y metodologías de cálculo
2.2 - Programa de cálculo matricial de estructuras
<b>3 - Estructuras de mallas tridimensionales</b>
3.1 - Tipologías de estructuras de mallas tridimensionales
3.2 - Diseño y cálculo de estructuras de mallas tridimensionales
<b>4 - Estructuras planas y forjados de grandes luces</b>
4.1 - Diseño y cálculo de sistemas de celosía, vigas Vierendeel y vigas Fink
4.2 - Diseño y cálculo de vigas armadas, vigas Boyd y vigas de madera laminada
4.3 - Fundamentos y tipologías de sistemas de cables y sistemas de arco
4.4 - Fundamentos y tipologías de elementos de hormigón pretensado
4.5 - Fundamentos y tipologías de estructuras mixtas
<b>5 - Sistemas estructurales de edificaciones en altura</b>
5.1 - Diseño estructural de rascacielos
5.2 - Cálculo de estructuras de edificaciones en altura (análisis estáticos y dinámicos)
5.3 - Criterios de confort y sistemas de amortiguamiento de efectos dinámicos
<b>6 - Estructuras laminares</b>
6.1 - Fundamentos y tipologías de estructuras laminares

La planificación de la asignatura podrá verse modificada por motivos imprevistos (rendimiento del grupo, disponibilidad de recursos, modificaciones en el calendario académico, etc.) y por tanto no deberá considerarse como definitiva y cerrada.

## METODOLOGÍAS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE:

### Metodologías de enseñanza-aprendizaje a desarrollar:

Se van a aplicar diferentes tipos de metodología en función del tipo de actividad docente:

- Clases presenciales teóricas: Clase magistral de transmisión de contenidos a través de la exposición oral con el apoyo de las TIC (utilización de pizarra, ordenador, proyector). Se valora la asistencia a las mismas. Posible uso de medios para recoger respuestas de la participación en clase (p. e. recogida de respuestas escritas, uso de dispositivos de respuesta remota, etc.).
- Clases presenciales del profesor y grupos de alumnos dirigidas a la resolución de las prácticas planteadas cada semana. Dependiendo de los objetivos del taller, se realizarán de una u otra manera (trabajos gráficos de todo orden, utilización de bases de datos, resolución de problemas, lectura crítica de artículos, comentario de materiales específicos, exposiciones orales, utilización de laboratorios, ordenadores...).
- Resolución colectiva de la práctica semanal en el aula indicada. El profesor resolverá las dudas que surjan durante la sesión de trabajo y orientará a los alumnos en la resolución de la misma.
- Sesiones de tutoría. Durante estas sesiones, el estudiante podrá plantear a los profesores, tanto de forma presencial, como a través de la plataforma virtual, todas aquellas dudas que no hayan podido ser solucionadas durante las clases presenciales.
- Estudio personal basado en las diferentes fuentes de información (apuntes, libros de referencia...) y resolución de problemas.
- Realización de las diferentes pruebas para la verificación de la obtención tanto de conocimientos teóricos como prácticos y la adquisición de competencias propias del módulo. Cada tipo de sesiones, trabajo y actividades están diseñadas para el desarrollo de las competencias que el alumno debe adquirir en la asignatura.

### Volumen de trabajo del alumno:

Modalidad organizativa	Métodos de enseñanza	Horas estimadas
<b>Actividades Presenciales</b>	Clase magistral	14
	Otras actividades teóricas	1
	Casos prácticos	6
	Resolución de prácticas, problemas, ejercicios etc.	6
	Proyección de películas, documentales etc.	1
	Realización de pruebas escritas	2
<b>Trabajo Autónomo</b>	Estudio individual	20
	Preparación de trabajos individuales	10
	Preparación de trabajos en equipo	5
	Tareas de investigación y búsqueda de información	10
<b>Horas totales:</b>		<b>75</b>

## SISTEMA DE EVALUACIÓN:

### Obtención de la nota final:

Trabajos individuales:	40 %
Trabajos en equipo:	20 %
Prueba final:	40 %
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>

\*Las observaciones específicas sobre el sistema de evaluación serán comunicadas por escrito a los alumnos al inicio de la materia.

## BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN:

### Bibliografía básica:

AYENSA, Alberto y BELTRAN, Beatriz. Estructuras especiales. Colección arquitectura/ coincidencias. USJ, 2016

Código técnico de la edificación (CTE). Seguridad estructural. Ministerio de Fomento, 2006
Instrucción de hormigón estructural EHE-08. Ministerio de Fomento, 2008
Instrucción de acero estructural EAE. Ministerio de fomento, 2011
CALAVERA, J. Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón (tomos I y II). Madrid, 2000
ARGÜELLES ALVAREZ, R., ARGÜELLES BUSTILLO, R., ARRIAGA, F. y ATIENZA, J.R. Estructuras de acero. Cálculo, Norma Básica y Eurocódigo (tomos I y II). Madrid, 1999

#### **Bibliografía recomendada:**

STANFFORD, B.and COULL, A. Tall Building Structures. Analysis and Desing. 1991
DIEZ, G. Diseño estructural en arquitectura: Introducción. Buenos Aires, 2005
LIN, T.Y. and BURNS, N.H. Design of Prestressed Concrete Buildings. 1981
Norma de construcción sísmorresistente NCSE-02. Ministerio de Fomento, 2002
Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP-11. Ministerio de fomento, 2011
Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril IAPF. Ministerio de fomento, 2007
REYES, Antonio Manuel. CYPE 2010: Cálculo de estructuras metálicas con el nuevo Metal 3D. 2009
MAKOWSKI, Z.S. Estructuras espaciales de acero. Barcelona, 1972
GARCÍA, A., MORÁN, F. y ARROYO J.C. Jiménez Montoya. Hormigón armado. Barcelona, 2009

#### **Páginas web recomendadas:**

Área de Cálculo	<a href="http://www.areadecalculo.com">www.areadecalculo.com</a>
Ministerio de Fomento	<a href="http://www.fomento.gob.es/">http://www.fomento.gob.es/</a>
CYPE Ingenieros	<a href="http://www.cype.es">www.cype.es</a>
Solo Arquitectura	<a href="http://www.soloarquitectura.com">www.soloarquitectura.com</a>