DATOS BÁSICOS DE LA GUÍA DOCENTE:

Materia:	ESTRUCTURAS ESPECIALES: MODELOS DE GRANDES LUCES Y EDIFICACIONES EN ALTURA		
Identificador:	30606		
Titulación:	GRADUADO EN ARQUITECTURA. PLAN 2009 (BOE 21/03/2015)		
Módulo:	DISEÑO DE ARQUITECTURA		
Tipo:	OPTATIVA		
Curso:	5	**Periodo lectivo:**	Primer Cuatrimestre
Créditos:	3	**Horas totales:**	75
Actividades Presenciales:	30	**Trabajo Autónomo:**	45
Idioma Principal:	Castellano	**Idioma Secundario:**	Inglés
Profesor:		**Correo electrónico:**	

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:

Competencias Generales de la titulación	G01	Emplea eficazmente las destrezas lingüísticas para articular opiniones y formular argumentos eficazmente tanto oralmente como por escrito. Capacidad de expresar opiniones y proponer argumentos con efectividad a nivel oral y escrito en idioma materno y en Inglés
	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
	G04	Capacidad de aplicar los conocimientos aprendidos a la práctica y en las destrezas que se pueden transferir al ámbito del trabajo
	G05	Demostrar creatividad, independencia de pensamiento, autonomía
	G06	Demostrar habilidad crítica y analítica sobre los enfoques convencionales de la disciplina
	G07	Demostrar capacidad de innovación, creatividad e iniciativa para emprender
	G08	Capacidad de incorporar contenidos de naturaleza social y humanística a una formación universitaria que aspira a ser integral
	G09	Capacidad de desarrollar valores éticos tales como solidaridad, interculturalidad, igualdad, compromiso, respeto, diversidad, integridad, accesibilidad universal, entre otros valores que son propios de una cultura de la paz y valores democráticos
	G10	Capacidad para formular propuestas de transformación social desde un pensamiento crítico y constructivo
	G11	Capacidad de actuación, decisión e iniciativa basada en las propias convicciones y en comportamientos éticos
	G12	Conocimiento de la cultura y la sociedad como pilar básico de la realidad humana
	G13	Conocimiento de los contenidos éticos que conducen al respeto de la dignidad de la persona
	G14	Conocimiento de los métodos y procedimientos de las sociedades democráticas en la defensa de los derechos fundamentales de la persona
Competencias Específicas de la titulación	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).
	E02	Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de: Los sistemas de representación espacial; El análisis y teoría de la forma y las leyes de la percepción visual; La geometría métrica y proyectiva; Las técnicas de levantamiento gráfico en todas sus fases, desde el dibujo de apuntes a la restitución científica. Los principios de la mecánica general, la estática, la geometría de masas y los campos vectoriales y tensoriales; Los principios de termodinámica, acústica y óptica; Los principios de

		mecánica de fluidos, hidráulica, electricidad y electromagnetismo; las bases de topografía, hipsométrica y cartografía y las técnicas de modificación del terreno.
	E03	Conocimiento aplicado de: El cálculo numérico, la geometría analítica y diferencial y los métodos algebraicos.
	E04	Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: Estructuras de edificación (T); Sistemas de división interior, carpintería, escaleras y demás obra acabada (T); Sistemas de cerramiento, cubierta y demás obra gruesa (T); Soluciones de cimentación (T); Instalaciones de suministro, tratamiento y evacuación de aguas, de calefacción y de climatización (T)
	E05	Aptitud para: Aplicar las normas técnicas y constructivas; Conservar las estructuras de edificación, la cimentación y obra civil; Conservar la obra acabada; Valorar las obras.
	E06	Capacidad para: Conservar la obra gruesa; Proyectar instalaciones edificatorias y urbanas de transformación y suministro eléctricos, de comunicación audiovisual, de acondicionamiento acústico y de iluminación artificial; Conservar instalaciones.
	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.
	E08	Conocimiento de: La deontología, la organización colegial, la estructura profesional y la responsabilidad civil; Los procedimientos administrativos y de gestión y tramitación profesional; La organización de oficinas profesionales; Los métodos de medición, valoración y peritaje; El proyecto de seguridad e higiene en obra; La dirección y gestión inmobiliarias.
	E09	Aptitud para la concepción, la práctica y desarrollo de: Proyectos básicos y de ejecución, croquis y anteproyectos (T); Proyectos urbanos (T); Dirección de obras (T).
	E10	Aptitud para: Elaborar programas funcionales de edificios y espacios urbanos; Intervenir en y conservar, restaurar y rehabilitar el patrimonio construido (T); Suprimir barreras arquitectónicas (T); Ejercer la crítica arquitectónica; Resolver el acondicionamiento ambiental pasivo, incluyendo el aislamiento térmico y acústico, el control climático, el rendimiento energético y la iluminación natural (T); Catalogar el patrimonio edificado y urbano y planificar su protección.
	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).
	E12	Conocimiento adecuado de: Las teorías generales de la forma, la composición y los tipos arquitectónicos; La historia general de la arquitectura; Los métodos de estudio de los procesos de simbolización, las funciones prácticas y la ergonomía; Los métodos de estudio de las necesidades sociales, la calidad de vida, la habitabilidad y los programas básicos de vivienda; La ecología, la sostenibilidad y los principios de conservación de recursos energéticos y medioambientales; Las tradiciones arquitectónicas, urbanísticas y paisajísticas de la cultura occidental, así como de sus fundamentos técnicos, climáticos, económicos, sociales e ideológicos; La estética y la teoría e historia de las bellas artes y las artes aplicadas; La relación entre los patrones culturales y las responsabilidades sociales del arquitecto; Las bases de la arquitectura vernácula; La sociología, teoría, economía e historia urbanas; Los fundamentos metodológicos del planeamiento urbano y la ordenación territorial y metropolitana; Los mecanismos de redacción y gestión de los planes urbanísticos a cualquier escala.
	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.
Profesiones reguladas	P01	Aptitud para crear proyectos arquitectónicos que satisfagan a su vez las exigencias estéticas y las técnicas
	P02	Conocimiento adecuado de la historia y de las teorías de la arquitectura, así como de las artes, tecnología y ciencias humanas relacionadas
	P03	Conocimiento de las bellas artes como factor que puede influir en la calidad de la concepción arquitectónica
	P04	Conocimiento adecuado del urbanismo, la planificación y las técnicas aplicadas en el proceso de planificación
	P05	Capacidad de comprender las relaciones entre las personas y los edificios y entre éstos y su entorno, así como la necesidad de relacionar los edificios y los espacios situados entre ellos en función de las necesidades y de la escala humanas
	P06	Capacidad de comprender la profesión de arquitecto y su función en la sociedad, en particular

		elaborando proyectos que tengan en cuenta los factores sociales
	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
	P11	Conocimiento adecuado de las industrias, organizaciones, normativas y procedimientos para plasmar los proyectos en edificios y para integrar los planos en la planificación

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:

1 - Presentación de la asignatura
2 - Introducción al manejo de software para el análisis y cálculo de estructuras
2.1 - Tipos de software y metodologías de cálculo
2.2 - Programa de cálculo matricial de estructuras
3 - Estructuras de mallas tridimensionales
3.1 - Tipologías de estructuras de mallas tridimensionales
3.2 - Diseño y cálculo de estructuras de mallas tridimensionales
4 - Estructuras planas y forjados de grandes luces
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
5 - Sistemas estructurales de edificaciones en altura
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
6 - Estructuras laminares
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
Actividades Presenciales	Clase magistral	16
	Otras actividades teóricas	1
	Casos prácticos	5
	Resolución de prácticas, problemas, ejercicios etc.	5
	Proyección de películas, documentales etc.	1
	Realización de pruebas escritas	2
Trabajo Autónomo	Estudio individual	22
	Preparación de trabajos individuales	12
	Preparación de trabajos en equipo	5
	Tareas de investigación y búsqueda de información	6
	Horas totales:	75

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Obtención de la nota final:

Trabajos individuales:	40	%
Trabajos en equipo:	20	%
Prueba final:	40	%
TOTAL	100	%

*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	www.areadecalculo.com
Ministerio de Fomento	http://www.fomento.gob.es/
CYPE Ingenieros	www.cype.es
Solo Arquitectura	www.soloarquitectura.com

* Guía Docente sujeta a modificaciones