

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA¹

Curso académico: 2022/2023

Identificación y características de la asignatura													
Código ²	501336	Créditos ECTS	6										
Denominación (español)	Estructuras Metálicas y de hormigón												
Denominación (inglés)	Steel and concrete structures												
Titulaciones ³	Grado en Ingeniería Mecánica												
Centro ⁴	Escuela de Ingenierías Industriales												
Semestre	7	Carácter	Optativa										
Módulo	Optativa Mecánica												
Materia	Intensificación en Mecánica												
Profesor/es													
Nombre	Despacho	Correo-e										Página web	
José David Ríos Jiménez	D.0.10	jdríos@unex.es										Campus virtual	
Francisco de Asís Hipólito Ojalvo	D.0.8	fhipolito@unex.es											
Área de conocimiento	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras												
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales												
Profesor coordinador ⁵ (si hay más de uno)	José David Ríos Jiménez												
Competencias ⁶ (ver tabla en http://bit.ly/competenciasGrados)													
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas FB	Marcar con una "X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE y CETFG	Marcar con una "X"
CB1		CG1	X	CT1	X	CEFB1		CECRI1		CETE1		CETE11	
CB2		CG2	X	CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2		CETE12	
CB3		CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3		CETE13	
CB4		CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4	X	CETE14	
CB5		CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5	X	CETE15	
		CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6		CETE16	
		CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7		CETE17	
		CG8	X	CT8	X			CECRI8		CETE8		CETE18	
		CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9		CETE19	
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10		CETE20	
		CG11	X					CECRI11				CETFG	
		CG12						CECRI12					
Contenidos ⁶													

¹ En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

² Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

³ Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

⁴ Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

⁵ En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

⁶ Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Breve descripción del contenido
Estructuras Metálicas y de Hormigón
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: Introducción Denominación del tema 1: Historia del hormigón armado. Contenidos del tema 1: Breve historia de la construcción en Hormigón Armado. Contenidos del Tema 1: Los Materiales. Dosificación. Fabricación y puesta en obra. Propiedades resistentes del hormigón. Propiedades reológicas del hormigón. Disposición de armaduras y propiedades resistentes del acero de armaduras. Bases de Cálculo. Normativa. Ventajas e inconvenientes de la construcción en hormigón armado.
Denominación del tema 2: El Hormigón Estructural Contenidos del Tema 2: Conceptos generales. Aptitud hormigón acero. Clasificación de los elementos. Normativa. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Bases de Cálculo y Seguridad en las Estructuras.
Denominación del tema 3: Los Materiales. Contenidos del tema 3: Estrategia de Durabilidad. Cemento, árido, agua, aditivos. Dosificación. Armaduras. Hormigón: Dosificación y Control de Calidad. Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Características básicas de las secciones de hormigón. Proceso de Agotamiento. Cuantías límites.
Denominación del tema 4: Montaje de estructuras de hormigón Contenidos del tema 4: Disposición de Armaduras. Cálculo y disposición de anclajes y solape de barras. Corte de barras y disposiciones constructivas. Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Cálculo en agotamiento bajo solicitaciones normales. Dimensiones de secciones en tracción, flexión simple o compuesta y compresión compuesta.
Denominación del tema 5: Estado Límite Último de Resistencia Frente a Solicitaciones Normales Contenidos del tema 5: Flexión simple. Evolución hasta rotura. Dominios de deformación. Ecuaciones de equilibrio. Ecuaciones de compatibilidad. Diagrama rectangular del hormigón. Dimensionamiento óptimo en flexión simple. Dimensionamiento y comprobación en: flexión Compuesta, compresión compuesta, flexocompresión con armadura simétrica. Secciones en T. Pandeo. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Modelado, Cálculo y Simulación de Estructuras de Hormigón.
Denominación del tema 6: Estado Límite Último de Resistencia Frente a Solicitaciones Tangenciales Contenidos del tema 6: Dimensionamiento y comprobación: cortante, torsión. Punzonamiento y rasante. Disposición y corte de armaduras. Recubrimiento mecánico y separación entre armaduras. Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Modelado, Cálculo y Simulación de Estructuras de Hormigón.
Denominación del tema 7: Estados Límite de Servicio. Contenidos del tema 7: Fisuración. Deformaciones. Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Modelado, Cálculo y Simulación de Estructuras de Hormigón.
Denominación del tema 8: Patologías de Vigas, Pilares y Forjados de Hormigón. Contenido del Tema 8: Procesos patológicos en vigas y pilares. Flechas. Protección y refuerzo.

Descripción de las actividades prácticas del tema 7:
Modelado, Cálculo y Simulación de estructuras de hormigón. Vigas y Pilares.
Deformaciones. Pandeo.

Denominación del tema 9: Patologías de Muros de Hormigón y Estructuras Metálicas
Contenido del Tema 9: Procesos patológicos en muros de contención, muros de sótanos y depósitos. Protección y refuerzo. Proceso patológicos y corrosión. Flechas, abolladura y pandeo.

Descripción de las actividades prácticas del tema 8:
Modelado, Cálculo y Simulación de estructuras de hormigón. Muros de contención y Muros de sótanos.

PRACTICAS DE ORDENADOR:

Cálculo de una estructura de hormigón armado. Se realizará el cálculo de un edificio de hormigón con estructura metálica integrada de varias plantas y de su cimentación. El problema será del orden del que el alumno tendrá que resolver (trabajo individual). Se explicará el funcionamiento de los programas de cálculo y se irán desarrollando los conceptos indicados: acciones, seguridad estructural, materiales, obtención de esfuerzos, obtención de desplazamientos y técnica de armado, control de flecha y control de estabilidad.

Actividades formativas⁷

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	4,0	1,0			2,0			1,0
2	13,0	8,0			2,0			3,0
3	18,0	3,0			2,0			13,0
4	14,5	2,0			2,0		1,5	9,0
5	14,0	3,0			2,0			9,0
6	14,0	3,0			2,0			9,0
7	16,5	3,0			2,0			10,0
8	16,5	3,0			3,5		1,5	10,0
9	14,0	2,0			2,0			10,0
Evaluación⁸		2,0						23,5
Trabajo curso	10,0							10,0
Prueba Final	15,5	2,0						13,5
TOTAL	150	30			19,5		3,0	97,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes⁶

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

⁷ Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

⁸ Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos.	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos.	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes.	X
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos.	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante.	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo.	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos.	X
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X
9. Visitas técnicas a instalaciones	X

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.	X
2. Sesiones de trabajo utilizando metodología del caso.	X
3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.	X
4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo, empresas).	X
5. Visitas técnicas a instalaciones.	X
6. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia.	X
7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.	X
8. Estudio del alumno. Preparación y análisis individual de textos, casos, problemas, etc.	X
9. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno y tutor, detectar posibles problemas del proceso formativo, conocer los resultados del aprendizaje fuera del escenario del aula y programar los procesos de trabajo del alumno en actividades no presenciales como memorias, trabajo fin de grado, preparación de la defensa del mismo, etc.	X

Resultados de aprendizaje⁶

Conocer las características particulares del dimensionamiento, comprobación y la ejecución de las Estructuras de Acero y de Hormigón Armado.
 Conocer y aprender a utilizar la Normativa de Obligado Cumplimiento que regula el dimensionamiento y la ejecución de las Estructuras.
 Conocer los principios generales de la evaluación de estructuras ya construidas.

Conocer los procesos patológicos en las estructuras y sus métodos de reparación.
 Conocer el software informático existente para el cálculo de estructuras y utilizar los programas disponibles para el cálculo de estructuras de acero y de hormigón armado.

Sistemas de evaluación⁶

Criterios de evaluación:

- C1.- El alumno define el edificio y la estructura resistente, impone adecuadamente las acciones que sobre ella actúan y, mediante programas informáticos, calcula los esfuerzos en cada sección, calcula los desplazamientos de los nudos de la estructura y las flechas. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 - CG8 a CG11 – CT1 a CT9. CB1.
- C2.-El alumno conoce la normativa de obligado cumplimiento y verifica el cumplimiento de los estados límites (resistentes y de servicio) en los elementos de la estructura. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 - CG8 a CG11 – CT1 a CT9. CB2.
- C3.-El alumno redacta una memoria justificativa del cálculo de la estructura conforme a la normativa actual de obligado cumplimiento, que incluirá el impacto social y medioambiental de las soluciones adoptadas. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 a CG11 – CT1 a CT10. CB1 a CB4.
- C4.-El alumno especifica en los planos las soluciones constructivas adoptadas, especificando las medidas particulares tomadas para garantizar la estabilidad de la estructura. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 - CG8 a CG11 – CT1 a CT9. CB1 a CB4.
- C5.-El alumno realizará un trabajo similar la que encontrará en el desarrollo de su profesión, con un software y medios análogos a los utilizados en su futuro entorno profesional. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 - CG8 a CG11 – CT1 a CT9. CB1 a CB5.
- C6.-El alumno incluirá en las memorias de los trabajos a realizar referencia a construcciones y soluciones constructivas utilizadas en otros países y su influencia en la calidad de la construcción. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 - CG8 a CG11 – CT1 a CT9. CB1 a CB5.

Actividades de evaluación:

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%-80%	80	80	80
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%-50%	0	0	20
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.),	0%-50%	20 No recuperable	20 No recuperable	

individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).				
4. Participación activa en clase.	0%-10%			
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%			

Descripción de las actividades de evaluación:

NE es la nota del examen final (0-10). El examen constará de preguntas teóricas y prácticas de los temas expuestos en las clases. Para resolver el ejercicio práctico del examen final se permitirá el uso de calculadoras y la consulta de las normas relativas al

proyecto y ejecución de estructuras metálicas y de hormigón. No se permite la utilización de problemas resueltos, ni de los apuntes, ni de las presentaciones de clases.

El examen se dividirá en dos partes NE1, correspondiente a los temas del 1 al 4, y NE2, correspondientes a los temas del 5 al 9. La nota del examen se determina como sigue:

Si $NE1 \geq 4$ puntos y $NE2 \geq 4$ puntos:

$$NE = NE1 \times 0,5 + NE2 \times 0,5$$

Si $NE1 < 4$ puntos o $NE2 < 4$ puntos

$$NE = \min (NE1; NE2)$$

NT es la nota del Trabajo (0-10). Durante todo el cuatrimestre los alumnos desarrollarán un trabajo basado en la técnica de Aprendizaje Basado en Problemas. (No recuperable).

El formato y alcance del trabajo están especificados en apartados anteriores.

NA es la nota de Acta (0-10), obtenida con las expresiones siguientes según convocatoria:

En la convocatoria ordinaria

Si $NE \geq 4,5$ puntos

$$NA = NE \times 0,80 + NT \times 0,20$$

Si $NE < 4,5$ puntos

$$NA = \min (NE \times 0.80 + NT \times 0.20; 4,0)$$

En la convocatoria extraordinaria

Si $NE \geq 4,5$ puntos

$$NA = NE \times 0.80 + NT \times 0.20$$

Si $NE < 4,5$ puntos

$$NA = \min (NE \times 0.80 + NT \times 0.20; 4,0)$$

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II.

La parte correspondiente al 80% teórico-práctica de la evaluación global será igual que

la correspondiente a las convocatorias ordinarias y extraordinarias.

La evaluación del 20% de actividades prácticas en la evaluación global consistirá en el diseño y cálculo de una estructura.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía:

Autor/es: Jiménez Montoya, P.; García Messeguer, A.; Morán Cabré, F.

Título: Hormigón Armado.

Editorial: Gustavo Gili Año: 2000

Autor/es: Calavera Ruiz, J.

Título: Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón en masa, armado y pretensado.

Tomos I y II

Editorial: Intemac

Autor/es: José Monfort LLeonart.

Título: Estructuras Metálicas para Edificación.

Editorial: Universidad Politécnica de Valencia

Autor/es: José Monfort LLeonart.

Título: Problemas de Estructuras Metálicas según criterios del Eurocódigo 3

Editorial: Universidad Politécnica de Valencia

Autor/es: --

Título: Código Estructural

Editorial: Ministerio de fomento

Autor/es:

--

Título: Código Técnico de la Edificación

Editorial Ministerio de Fomento

Autor/es: Lozano Apolo, G.; Lozano Martínez-Luengas, A.

Título: Curso Diseño, Cálculo, Construcción y Patología de Cimentaciones y Recalces.

Editorial: Lozano y Asociados. Año: 1998

Autor/es: Lozano Apolo, G.; Lozano Martínez-Luengas, A.

Título: Curso Diseño, Cálculo, Construcción y Patología de los Forjados.

Editorial: Lozano y Asociados. Año: 1999

Autor/es: Marco García, J.

Título: Fundamentos para el cálculo y diseño de estructuras metálicas de acero laminado. Comportamiento del material y esfuerzos básicos.
Editorial: McGraw Hill Año: 1997

Autor/es: Marí, A.R.; Aguado, A.; Agulló, L.; Martínez, F.; Cobo, C.
Título: Hormigón armado y pretensado. Ejercicios.
Editorial: Ediciones UPC

Otros recursos y materiales docentes complementarios

www.intemac.es
www.concreteresearch.com
www.e-ache.com www.cemento-hormigon.com www.post-tensioning.org
www.airliquide.es
www.carbuos.com
www.constructalia.com
www.estructuralia.com
www.ictubular.es
www.apta.com
www.demecanica.com
8
www.codigotecnico.org
www.steel.org