

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA¹

Curso académico: 2021/2022

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	Optatividad Mecánica		
Materia	Intensificación en Mecánica		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
José Antonio Pérez Díaz	D-0-13	joseperez@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 Antonio Pérez Díaz		
Competencias ⁶ (ver tabla en http://bit.ly/competenciasGrados)			

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; en particular:

-En tabla de *competencias*: CG10 a CG12 no son elegibles en GITI; CG12 solo es elegible en GIMat; CT8 a CT10 no son elegibles en GITI; CETE1 a CETE8 son elegibles en GIMec; CETE1 a CETE10 son elegibles en GIE; CETE1 a CETE11 son elegibles en GIMat y GIEyA; CETE1 a CETE20 son elegibles en GITI.

-En *metodologías docentes* se muestran dos tablas, la primera es la que hay que elegir para los Grados: GIE, GIEyA, GIMec y GIMat; la segunda para GITI; en asignaturas comunes elíjase la primera. Eliminar la que no proceda.

Código Seguro De Verificación:	4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:29:29
Observaciones		Página	1/8
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==		



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	X	CG1	X	CT1		CEFB1		CECRI1		CETE1		CETE11	
CB2	X	CG2	X	CT2		CEFB2	X	CECRI2		CETE2		CETE12	
CB3	X	CG3	X	CT3		CEFB3	X	CECRI3		CETE3		CETE13	
CB4	X	CG4	X	CT4		CEFB4		CECRI4		CETE4	X	CETE14	
CB5	x	CG5	X	CT5		CEFB5		CECRI5		CETE5	X	CETE15	
		CG6	X	CT6		CEFB6		CECRI6		CETE6		CETE16	
		CG7	X	CT7				CECRI7		CETE7		CETE17	
		CG8	X	CT8				CECRI8		CETE8		CETE18	
		CG9	X	CT9				CECRI9		CETE9		CETE19	
		CG10	X	CT10				CECRI10		CETE10		CETE20	
		CG11	X					CECRI11				CETFG	
		CG12						CECRI12					

Contenidos

Breve descripción del contenido⁶

Estructuras Metálicas y de Hormigón

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Historia del hormigón armado.

Contenidos del tema 1: Breve historia de la construcción en Hormigón Armado.

Denominación del tema 2: Introducción

Contenidos del Tema 2: Conceptos generales. Ventajas e inconvenientes de la construcción en hormigón armado. Aptitud hormigón acero. Clasificación de los elementos. Normativa.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2:

Bases de Cálculo y Seguridad en las Estructuras. Aplicación en software comercial.

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. Aplicación en software comercial.

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. Aplicación en software comercial.

Denominación del tema 5: Introducción a las Patologías de Estructuras.

Contenidos del tema 5: Normativa de Evaluación y Refuerzo. Origen de las patologías.

Diagnóstico de las estructuras.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5:

Modelado, Cálculo y Simulación de Estructuras de Hormigón.

Denominación del tema 6: Patologías de Forjados.

Contenido del Tema 6: Procesos patológicos en forjados. Protección y refuerzo.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6:

Modelado, Cálculo y Simulación de estructuras de hormigón. Forjados.

Denominación del tema 7: Patologías de Vigas y Pilares de Hormigón.

Código Seguro De Verificación:	4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:29:29	
Observaciones		Página	2/8	
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==			

Contenido del Tema 7: 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 8: Patologías de Muros de Hormigón.
 Contenido del Tema 8: Procesos patológicos en muros de contención, muros de sótanos y depósitos. Protección y refuerzo.
 Descripción de las actividades prácticas del tema 8:
 Modelado, Cálculo y Simulación de estructuras de hormigón. Muros de contención y Muros de sótanos.

Denominación del tema 9: Patologías de Estructuras Metálicas.
 Contenidos del tema 9: Proceso patológicos y corrosión. Flechas, abolladura y pandeo.
 Descripción de las actividades prácticas del tema 9:
 Modelado, cálculo y Simulación de estructuras de barras metálicas. Control de resistencia flecha y estabilidad.

PRACTICAS DE ORDENADOR:
 Cálculo de una estructura de hormigón armado, con una estructura metálica integrada, mediante el programa Cypecad y EM3D. El cálculo del edificio ocupará todo el tiempo dedicado a las prácticas, tal que, en cada práctica se realiza parte del cálculo total.
 Se realizará el cálculo de un edificio de hormigón 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 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.
 El trabajo se irá corrigiendo en las Tutorías ECTS.

Actividades formativas ⁷								
Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		PCH	LAB	ORD	SEM		
1	2,0	1,0						1,0
2	7,0	2,0			2,0			3,0
3	20,0	5,0			2,0			13,0
4	15,5	3,0			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	15,0	3,0			2,0			10,0
8	19,0	4,0			3,5		1,5	10,0
9	18,0	4,0			4,0			10,0
Evaluación⁸	25,5	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

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.

Código Seguro De Verificación:	4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:29:29
Observaciones		Página	3/8
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==		



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:

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.	
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	X

Código Seguro De Verificación:	4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:29:29
Observaciones		Página	4/8
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==		



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.	
--	--

Resultados de aprendizaje⁶

Conocer las características particulares del dimensionamiento 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%	75	80	80
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula,	0%-50%	0	0	20

Código Seguro De Verificación:	4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:29:29
Observaciones		Página	5/8
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==		



laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.				
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%-50%	25 No recuperable	20 No recuperable	
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.

NT es 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 la expresión:

En la convocatoria ordinaria

Si $NE \geq 3,5$ puntos

$$NA = NE \times 0.75 + NT \times 0.25$$

Si $NE < 3,5$ puntos

$$NA = \min(NE \times 0.75 + NT \times 0.25; 4,0)$$

En la convocatoria extraordinaria

Si $NE \geq 3,5$ puntos

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

Si $NE < 3,5$ 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, mediante ordenador, en el aula de CAD.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía Básica:

Autor/es Calavera Ruiz, J.

Título: **Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón en masa, armado y pretensado. Tomos I y II**

Editorial: Intemac

Código Seguro De Verificación:	4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:29:29	
Observaciones		Página	6/8	
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==			

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 Eurocódigo 3**

Editorial: Universidad Politécnica de Valencia
Autor/es: --

Título: **Instrucción de Hormigón Estructural**
Editorial: Ministerio de fomento

Autor/es: --

Título: **Código Técnico de la Edificación**
Editorial: Ministerio de Fomento

Autor/es:
Título: **Instrucción de Acero Estructural**
Editorial: Ministerio de Fomento

Bibliografía Complementaria:

Autor/es: Jiménez Montoya, P.; García Messeguer, A.; Morán Cabré, F.
Título: **Hormigón Armado.**
Editorial: Gustavo Gili Año: 2000

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.carbueros.com
 www.constructalia.com
 www.estructuralia.com
 www.ictubular.es
 www.apta.com
 www.demecanica.com

Código Seguro De Verificación:	4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:29:29	
Observaciones		Página	7/8	
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==			

Código Seguro De Verificación:	4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Silvia Román Suero	Firmado	05/06/2022 23:29:29	
Observaciones		Página	8/8	
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/4DfoC+an5thyB0gcydinNQ==			