

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura													
Código	402145			Créditos ECTS			4.5						
Denominación (español)	Ingeniería Estructural												
Denominación (inglés)	Structural Engineering												
Titulaciones	Máster Universitario en Ingeniería Industrial												
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales												
Semestre	2	Carácter		Obligatoria									
Módulo	Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias												
Materia	Construcciones y Estructuras Industriales												
Profesorado													
Nombre	Despacho			Correo-e			Página web						
Francisco de Asís Hipólito Ojalvo	D.0.8			fhipolito@unex.es			http://campusvirtual.unex.es						
Área de conocimiento	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras												
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales												
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Francisco de Asís Hipólito Ojalvo												
Competencias (ver tabla en http://bit.ly/competenciasMUII)													
Competencias Básicas	Marcar con una	Competencias Generales	Marcar con una	Competencias Transversales	Marcar con una	Competencias EFM	Marcar con una	Competencias ET	Marcar con una	Competencias EG	Marcar con una	Competencias EI	Marcar con una
CB6	X	CG1	X	CT1	X	CEFM1		CET1		CEG1		CEI1	X
CB7	X	CG2	X	CT2	X			CET2		CEG2		CEI2	X
CB8	X	CG3		CT3	X			CET3		CEG3		CEI3	X
CB9	X	CG4	X	CT4	X			CET4		CEG4		CEI4	
CB10	X	CG5		CT5	X			CET5		CEG5		CEI5	
		CG6		CT6	X			CET6		CEG6		CEI6	
		CG7		CT7	X			CET7		CEG7		CEI7	
		CG8	X	CT8	X			CET8		CEG8			
		CG9	X	CT9	X								
				CT10	X								
				CT12	X								
				CT13	X								
						CET: Competencias específicas de tecnologías industriales CEG: Competencias específicas de gestión CEI: Competencias específicas de instalaciones, plantas y construcciones complementarias CEFM: Competencias específicas de fin de máster							

CEI1: Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
 CEI2: Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
 CEI3: Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras

Contenidos

Breve descripción del contenido

Aplicación de la normativa de obligado cumplimiento, de la Resistencia de Materiales y de la Teoría de Estructuras al cálculo y diseño práctico de Depósitos, Acumuladores y Estructuras Metálicas Industriales. Realización de proyectos de estructuras industriales adaptados a normativas urbanísticas particulares. Dimensionamiento de construcciones industriales según la normativa de obligado cumplimiento y las tecnologías propias del entorno.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Introducción a las Estructuras Industriales

Contenidos del tema 1:

- Presentación
- Antecedentes
- La Ingeniería Estructural
- ¿Qué es una Estructura? ¿Qué es una Construcción Industrial?
- Clasificación

Descripción de las actividades prácticas del tema 1:

- Prácticas de Problemas relativos al tema 1. (0.5 horas desarrollada dentro del Gran Grupo).

Denominación del tema 2: Nociones básicas de urbanismo.

Contenidos del tema 2:

- El suelo industrial en un Plan General Municipal.
- Los usos de suelo. Polígonos industriales.
- Catálogos de bienes industriales protegidos

Descripción de las actividades prácticas del tema 2:

- Prácticas de cuestiones relativas al tema 2. (6 horas desarrolladas dentro del Gran Grupo).
- Práctica de Laboratorio 1: Clasificación del suelo industrial. Núcleo de población: Estado y edificación. (2 horas presenciales, Laboratorio D.0.18).
- Práctica de Laboratorio 2: Edificabilidad. (2 horas presenciales Laboratorio D.0.18).
- Práctica de Laboratorio 3: Bienes protegidos en edificaciones industriales.

El patrimonio industrial histórico. (2 horas presenciales en el laboratorio D.0.18).

-Práctica : Casuística de la estructura territorial.

Resolución de ejemplos prácticos en edificios de tipología industrial. (1 hora presencial en el Laboratorio D.0.18).

Denominación del tema 3: Cálculo y Diseño de Construcciones Industriales.

Contenidos del tema 3:

-Cimentaciones de naves industriales. Sistemas constructivos. Tipologías.

-El sistema estructural. Diseño de silos, depósitos y otros.

-Estructuras Metálicas Industriales

Descripción de las actividades prácticas del tema 3:

-Prácticas de cimentaciones relativos al tema 3. (5 horas desarrolladas dentro del Gran Grupo).

-Práctica de Laboratorio 5: Experiencia externa mediante visita a empresa constructora de naves industriales.(2 horas presenciales fuera de la Escuela).

-Seminario 6: Diseño de tipologías de vigas

(1 hora presencial en el Laboratorio D.0.18 o en el Aula de Ordenadores).

-Prácticas de Laboratorio-Ordenador 7: Cálculo y Diseño de la estructura y cimentación de una nave industrial (2 horas presenciales en el Laboratorio D.0.18 o en el Aula de Ordenadores).

-Seminario 8: Diseño de depósitos. (2,5 horas).

presenciales en el Laboratorio D.0.18 o en Aula de Ordenadores).

-Práctica de Laboratorio-Ordenador 9: Diseño de una estructura metálica

Industrial. (1.5 horas presencial en el Laboratorio D.0.18 o en Aula de Ordenadores).

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	4,5	2						2,5
2	46	14		7				25
3	44	11		8				25
...								
Evaluación	18	3						15
Act. Ev.1								
Act. Ev.2								
TOTAL	112,5	30		15				67,5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: 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 docentes

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. 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).	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. Formación en TICs y desarrollo de habilidades comunicativas (orales, escritas, multimedia).	X
10. Aprendizaje fuera del aula, basado en la vinculación entre formación académica y experiencias empresariales o profesionales.	X
11. 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 master, preparación de la defensa del mismo, etc.	X

En las clases de grupo grande se llevarán a cabo lecciones y discusiones teóricas, resoluciones y supuestos teórico - prácticos. El alumno deberá tomar anotaciones. El uso de equipos informáticos o teléfonos móviles requerirá la previa aceptación del profesor.

Los seminarios se celebrarán dentro del espacio recogido en el horario para este tipo de actividades y su calendario previsto será incluido en la agenda del semestre.

En las prácticas de laboratorio se realizarán ejercicios concretos sobre el diseño de construcciones industriales que pueden ser personalizados. El alumno deberá entregar una memoria de cada práctica junto con la resolución de los ejercicios concretos y enunciará unas conclusiones en público.

En el caso de que la convocatoria sea no presencial el examen se regirá por las pautas que establezca la universidad, pudiéndose sustituir las pruebas escritas por orales.

Resultados de aprendizaje	
Calcular y diseñar estructuras de construcciones industriales y estructuras auxiliares de instalaciones industriales. Diseñar estructuras de depósitos y otras tipologías de instalaciones industriales. Adecuar la tecnología constructiva propia a las necesidades de la industria.	
Sistemas de evaluación	
Objetivos específicos OE1. Aplicar el Cálculo dando criterios para discernir el método más adecuado a seguir. Utilizar el ordenador conociendo las limitaciones. OE2. Introducir el cálculo de la Estabilidad de una Estructura y de una Construcción utilizando la calculadora o el ordenador. OE3. Describir la Teoría de las Estructuras. OE4. Plantear y formular el cálculo de estructuras, calcularla con la calculadora o con ordenador y desarrollar experiencias sobre colapso de sistemas estructurales. OE5. Resolver problemas con carácter práctico haciendo especial hincapié en las estructuras. Desarrollar experiencias de obra sobre la respuesta de la estructura. OE6. Aplicar el cálculo con sólidos reales a estructuras y construcciones avanzadas. OE7. Aplicar casuística de uniones atornilladas y soldadas a estructuras en construcciones metálicas OE8. Describir una edificación industrial y aprender cómo se diseña. OE9. Describir los depósitos, aprender a diseñarlos analizando un recorrido, y desarrollar experiencias de laboratorio sobre la respuesta mecánica. Ejemplos varios. OE10. Calcular Estructuras Metálicas Industriales de todo tipo.	
Objetivos transversales OT1. Profundizar en el conocimiento del mundo que nos rodea a partir de evidencias objetivas y la observación, desde un enfoque científico, ponderando la intuición. objetivas y la observación, desde un enfoque científico, ponderando la intuición. OT2. Aprender destrezas y estrategias para desechar factores accesorios frente a los determinantes en el análisis de un problema. OT3. Expresarse con rigor tanto oralmente como por escrito. OT4. Aprender a aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de situaciones y problemas prácticos multidisciplinares en Ingeniería Industrial. OT5. Aprender a trabajar en equipo.	

Criterios de evaluación

Se valorará la destreza y el nivel de conocimiento, comprensión y aplicación mediante diversas actividades de evaluación que son preparadas conforme a los objetivos específicos (OE1-OE10) y transversales (OT1-OT5) enumerados previamente en este apartado y a todas las competencias básicas, generales, transversales y específicas de la asignatura.

En un ejercicio concreto se valorará positivamente en orden de importancia creciente: C1. El alumno sabe identificar qué parcela del conocimiento o materia es la que ha de aplicar.

C2. El alumno es capaz de escribir la teoría correcta que conduce a la solución del ejercicio.

C3. El alumno es capaz de aplicar los conocimientos teóricos correctos a la resolución del ejercicio propuesto.

C4. El alumno es capaz de explicar con todo detalle los pasos matemáticos y dibujos que se deben dar para llegar a la solución del ejercicio.

C5. El alumno ha formulado matemáticamente y realizado los dibujos del procedimiento correcto para llegar a la solución pero se ha equivocado en operaciones.

C6. El alumno ha llegado al resultado correcto justificadamente con la precisión debida.

C7. El alumno ha sido capaz de calcular y diseñar estructuras de construcciones industriales y estructuras auxiliares de instalaciones industriales, de diseñar estructuras de depósitos de instalaciones industriales y de realizar informes, verificaciones y peritaciones de estructuras industriales.

Se tendrá en cuenta negativamente, al menos:

C8. No llegar al resultado correcto. Con mayor penalización si se trata de apartados relativos a la seguridad estructural como cálculos sobre la resistencia mecánica, rigidez y estabilidad.

C9. Cometer errores de concepto.

C10. El alumno no critica la solución cuando llega a un resultado absurdo (dimensiones incorrectas, orden de magnitud, ...).

C11. Expresiones que puedan dar lugar a un doble significado o no se entiendan o no sean matemáticamente correctas.

C12. Resultados y valores intermedios que no van acompañados de las unidades correspondientes.

C13. Falta de pulcritud y limpieza. Faltas de ortografía y errores de sintaxis.

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. Exámenes (examen final y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios).	0%–80%	70%	70%	70%
2. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo.	0%–80%	30%	30%	30%
3. Asistencia y aprovechamiento, en las clases, prácticas y otras actividades presenciales.	0%–20%			
4. Presentación y defensa de trabajos y memorias propuestos.	0%–30%			

Descripción de las actividades de evaluación

- a) Examen final: su peso en la calificación de la nota final es del 70%.
- b) Prácticas de laboratorio/seminario: su peso en la calificación de la nota final es del 30%.

La asistencia a dichas sesiones no es obligatoria. Esta actividad es no recuperable, es decir, no se podrá realizar en la convocatoria extraordinaria.

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. Constará de las siguientes pruebas:

- Examen final: prueba escrita con cuestiones teórico/prácticas y/o problemas, con un peso en la calificación de la nota final del 70%.
- Examen de prácticas: exposición en clase y verificación de prácticas de obras laboratorio/ordenador, con un peso en la calificación de la nota final del 30%.

Sobre los exámenes

Los alumnos acudirán a los exámenes y a las prácticas con los elementos de cálculo y dibujo que se les haya especificado a lo largo del curso. Parte del examen podrá realizarse en el aula de examen en la que fueron convocados y parte en otras dependencias.

Los alumnos deberán acudir a los exámenes con el material que se indiquen por el profesor en las clases de grupo grande. No se permitirán dispositivos electrónicos en el mismo sin el visto bueno del profesor.

Los exámenes, consistirán en la resolución de varios ejercicios, con imágenes, "cuestiones" o "teoría" sobre los temas que abarque, incluidas las prácticas de laboratorio/seminarios que propone el profesor de la asignatura. Las cuestiones pueden ser de tipo test, teóricas, problemas de alcance reducido, comentarios de imágenes de estructuras, etc.

Se penalizarán las faltas de ortografía y sintaxis.

En el caso de que la convocatoria sea no presencial el examen se regirá por las pautas que establezca la

universidad, pudiéndose sustituir las pruebas escritas por orales.

Bibliografía (básica y complementaria)

"Cálculo de Estructuras" por Ramón Argüelles Álvarez. 1981. Sección de Publicaciones de la ETS Ingenieros de Montes.
 "Cálculo Matricial de Estructuras" por E. Alarcón Álvarez et al. 1990. Editorial Reverté.
 "Construcciones Metálicas" por Fernando Rodríguez-Avial Azcúnaga. 6ª Edición. 1ª Reimpresión 1987. Editorial Bellisco.
 "Análisis de Estructuras: Teoría, Problemas y Programas" por Ramón Argüelles Álvarez et. al. 1996. Edita Fundación Conde del Valle de Salazar.
 "La Estructura Metálica Hoy" por Ramón Argüelles Álvarez. Editorial Bellisco. 2ª Edición 2ª Reimpresión 1987.
 "Cálculo de Estructuras Industriales" por Ignacio Herrera Navarro. Sección de Publicaciones de la ETS Ingenieros Industriales de Madrid. UPM.

Bibliografía Complementaria:

"Código Técnico de la Edificación" por Ministerio de Fomento. 2006. Editorial Tecnos.
 "Radiaciones y salud. Protocolo para bioconstrucción". Díaz, Hipólito, Díaz. 2018

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Páginas web

Espacio Virtual de la asignatura en el Campus Virtual: <http://campusvirtual.unex.es>
 Página web con contenidos docentes complementarios: <http://structural.es>