

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura					
Código	503119				
Denominación (español)	ESTRUCTURAS I				
Denominación (inglés)	Structuctural Engineering I				
Titulaciones	Grado en Ingeniería Civil				
Centro	Escuela Politécnica				
Módulo	Formación Común a la Rama Civil				
Materia	Ingeniería de Estructuras				
Carácter	Básica	ECTS	6	Semestre	3º
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
José Mª Ceballos Martínez		OP23		jmceba@unex.es	
Jesús Torrecilla Pinero		OP54		jtorreci@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería de la Construcción				
Departamento	Construcción				
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	José Mª Ceballos Martínez				
Competencias / Resultados de aprendizaje					
1. COMPETENCIAS BÁSICAS					
CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.					
CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.					
CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.					
CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.					
CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.					
2. COMPETENCIAS GENERALES					
CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.					

CG2 - Compresión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

CG4 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.

3. COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.

CT5 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).

CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.

CT7 - Capacidad de relación interpersonal.

CT8 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.

CT11 - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.

CT15 - Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.

CT17 - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

4. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CET3 - Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

CET4: Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

Contenidos

Descripción general del contenido:

Tensión y deformación, relaciones, esfuerzos en piezas prismáticas y relación con las tensiones y deformaciones.

Planteamientos energéticos del cálculo de estructuras, movimientos en estructuras. Ecuaciones de compatibilidad como medio para la resolución de hiperestaticidad

Temario

Denominación del tema 1: INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS.

Contenidos del tema 1: Tipología estructural en obras civiles. Estructuras Planas/Esfuerzos/Criterio de Signos. Hipótesis básicas de la Teoría de Estructuras.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1:

Denominación del tema 2: ESFUERZOS EN PIEZAS PRISMÁTICAS. TENSIONES.

Contenidos del tema 2: Concepto de tensión. Tensión normal. Deformación unitaria. Módulo de Young. Ley de Hooke. Coeficiente de Poisson. Tensión tangencial. Teorema

de Cauchy. Determinación de tensiones a partir de los esfuerzos en vigas trabajando a flexión pura/compuesta. Curvatura de una viga. Ecuación de Navier. Tensiones tangenciales: Fórmula de Collignon. Concepto de flujo rasante. Torsión pura en barras de sección circular. Tensiones tangenciales.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2:

Denominación del tema 3: RELACIÓN ENTRE TENSIÓN Y DEFORMACIÓN. CONCEPTOS DE ELASTICIDAD.

Contenidos del tema 3: Estado tensional de un sólido elástico. Vector Tensión. Tensor de Tensiones, tensiones principales y direcciones principales. Deformaciones en un medio continuo. Vector Deformación. Tensor de Deformaciones, deformaciones principales y direcciones principales. Deformación volumétrica. Ecuaciones mixtas. Ecuaciones de Hooke, ecuaciones de Lamé. Estado hidrostático. Módulo de deformación volumétrica. Deformaciones y tensiones de origen térmico. Ecuaciones de Hooke/Lamé termoelásticas. Tensiones y deformaciones planas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3:

BLOQUE II

Denominación del tema 4: PLANTEAMIENTOS ENERGÉTICOS DEL CÁLCULO DE ESTRUCTURAS.

Contenidos del tema 4: Energía de deformación elástica e inelástica, trabajo de las fuerzas externas. Densidad de energía de deformación. Módulo de resiliencia, módulo de tenacidad. Teorema de Maxwell-Betty. Teorema de Castigliano. Limitaciones. Cálculo de desplazamientos en estructuras mediante el método de la carga unidad.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4:

Medida de desplazamientos de los nudos de una estructura articulada bajo la acción de cargas puntuales.

En esta práctica el estudiante aplicará los conocimientos teóricos adquiridos sobre esfuerzos y movimientos en estructuras articuladas planas en una estructura real de laboratorio. Parte de la práctica será el estudio previo con software (en aula de informática) del ensayo a realizar en laboratorio

Denominación del tema 5: RESOLUCIÓN DE ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS.

Contenidos del tema 5: Método de la compatibilidad para estructuras hiperestáticas Simetrías y Antimetrías. Vigas continuas. Teorema de los tres momentos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5:

Medida de desplazamientos y deformaciones en una viga continua de dos vanos.

El objetivo principal es comprobar que las estructuras no se comportan como se calculan sino como se construyen, y que el cálculo teórico puede tener poco que ver con el comportamiento real de la estructura puesta en obra. Para ello se estudiará el comportamiento de una viga hiperestática en el laboratorio. Parte de la práctica será el estudio previo con software (en aula de informática) del ensayo a realizar en laboratorio

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	4	2						2
2	23	10						13
3	23	10						13
4	38	10		5	3			20
5	37	10		4	3			20
Evaluación	25	3						22
TOTAL	150	45	0	9	6	0	0	90
GG: Grupo Grande (85 estudiantes). CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes) O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.								
Metodologías docentes ⁶								
Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.								
Resultados de aprendizaje								
- Conocimiento teórico y práctico de la deformabilidad de las estructuras, y comprensión del fenómeno tenso-deformacional de los cuerpos elásticos. - Planteamiento general de ecuaciones de equilibrio, compatibilidad y constitutivas - Conocimiento de los tipos estructurales.								
Sistemas de evaluación								
La evaluación de la asignatura se realizará, por defecto, mediante evaluación continua, salvo que el estudiante opte expresamente por la modalidad de evaluación global en los plazos establecidos por la normativa vigente.								
1. Evaluación continua La calificación final en evaluación continua se obtendrá a partir de los siguientes elementos: - Prácticas de laboratorio y/o de ordenador: 20% de la calificación final. - Pruebas teóricas: 80% de la calificación final.								

Las prácticas deberán entregarse en la forma, lugar y plazo establecidos por el profesorado. Las actividades no entregadas, entregadas fuera de plazo o entregadas por un medio no autorizado serán calificadas con **0 puntos** en dicha actividad.

La parte teórica podrá evaluarse mediante uno o dos exámenes parciales realizados a lo largo del semestre. En caso de realizarse dos parciales, cada uno corresponderá a uno de los bloques principales de la asignatura.

Para superar cada parcial será necesario obtener una **calificación mínima de 5 puntos sobre 10**.

Para superar la asignatura mediante evaluación continua será necesario cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

- Obtener una calificación final ponderada igual o superior a **5 puntos sobre 10**.
- Obtener al menos **5 puntos sobre 10** en cada uno de los bloques o parciales evaluados.

La calificación final se calculará aplicando la ponderación correspondiente:

$$\text{Calificación final} = 20\% \text{ prácticas} + 80\% \text{ examen}$$

En caso de que no se alcance la calificación mínima exigida en alguno de los bloques teóricos, la asignatura no se considerará superada, aunque la media ponderada pudiera ser igual o superior a 5.

Examen final en convocatoria ordinaria y extraordinaria

El examen final, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, constará de dos ejercicios o partes, correspondientes a los dos bloques principales de la asignatura.

Cada parte se calificará sobre 10 puntos.

Para superar el examen final será necesario obtener al menos 4 puntos sobre 10 en cada una de las partes.

Para los estudiantes que hayan seguido la evaluación continua pero no hayan superado la asignatura durante el semestre, el examen final permitirá recuperar la parte teórica o teórico-práctica no superada. En este caso, salvo indicación expresa del profesorado, se mantendrá la calificación obtenida en las prácticas, que seguirá representando hasta el 20% de la calificación final.

La calificación final se calculará de nuevo aplicando la ponderación:

$$\text{Calificación final} = 20\% \text{ prácticas} + 80\% \text{ examen final}$$

Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación final igual o superior a 5 puntos sobre 10, siempre que se haya alcanzado también el mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada parte del examen.

Evaluación global

Los estudiantes que renuncien a la evaluación continua y opten por la evaluación global realizarán una prueba final con el mismo contenido que el indicado para el examen final.

Esta prueba constará de dos partes, correspondientes a los dos bloques de la asignatura.

Para superar la asignatura mediante evaluación global será necesario:

- **Obtener al menos 4 puntos sobre 10 en cada una de las dos partes.**
- **Obtener una calificación final igual o superior a 5 puntos sobre 10.**

En la modalidad de evaluación global, la calificación final de la asignatura será la obtenida en dicha prueba, que representará el 100% de la nota final.

Normas generales para el buen funcionamiento de la asignatura

1. Sobre la copia o plagio

*La copia o el plagio o el uso de sistemas o información no autorizada en cualquier actividad o prueba supone una nota final de **SUSPENSO (0)** en la convocatoria y una nota de **0 en todas las calificaciones** obtenidas hasta el momento para todos los implicados, además de las actuaciones legales indicadas según la normativa vigente.*

2. Sobre las entregas de documentos en la tarea que no corresponde

Las entregas que se suban en un lugar que no sea el destinado a esa tarea se consideraran como no entregadas.

3. Sobre la entrega de tareas por correo electrónico

No se permite la entrega de tareas por correo electrónico. (Excepcionalmente, si hay problemas técnicos con el campus virtual, se notificará desde una cuenta de correo de la Universidad de Extremadura el problema técnico y se adjuntará la actividad a un profesor, antes de la fecha límite. Si posteriormente el profesor comprueba que no existían fallos en el campus virtual se considerará la actividad como no entregada.) Si no hay entrega en el campus ni notificación de fallo por correo, la tarea se considerará como no realizada.

4. Sistema de revisión y comentario de exámenes

El estudiante podrá comentar y revisar sus resultados en las fechas previstas de acuerdo con la normativa vigente, para los exámenes de convocatorias oficiales. Para el resto de las pruebas, la revisión se realizará en horario de clases o en el horario de tutorías de los profesores.

AVISO MUY IMPORTANTE: No se podrá entregar **NINGUNA ACTIVIDAD** en papel ni fuera de las fechas indicadas a no ser que indique expresamente lo contrario el profesor.

Bibliografía (básica y complementaria)

Básica.

Resistencia de Materiales. Timoshenko.

Elasticidad. Luis Ortiz Berrocal

Mecánica de Materiales James M. Gere.

Mecánica de Materiales R.C. Hibbeler.

Análisis Estructural RC Hibbeler.

Sergio Mute "Estructuras Isostáticas" Enchiridion Structurae I

Sergio Mute "Estructuras Hiperestáticas" Enchiridion Structurae II

Complementaria.

Estructuras o por qué las cosas no se caen. J.E. Gordon

Razón y Ser de los Tipos Estructurales. E. Torroja

A. Salandín y otros "60 problemas resueltos de Mecánica de Estructuras" Editorial U. Politécnica de Valencia.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Aula virtual y material de laboratorio