

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Análisis de Estructuras
Titulación	Grado en Ingeniería Civil
Escuela/ Facultad	Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Segundo
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatorio
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	Segundo semestre
Curso académico	2024/2025
Docente coordinador	Roberto Revilla Angulo
Docente	Roberto Revilla Angulo

2. PRESENTACIÓN

La asignatura se imparte en el segundo año del Grado de Ingeniería Civil. Forma parte de la materia “Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de estructuras I”, iniciada en el primer curso con la asignatura Mecánica de Estructuras. Tiene como finalidad familiarizar al alumno en el aprendizaje y manejo de los métodos más usados para calcular esfuerzos y desplazamientos de estructuras tanto articuladas como reticuladas, con una especial atención al cálculo matricial, introducción a los elementos finitos, y a las estructuras articuladas.

Se trata de una extensión de los principios y método expuestos en Resistencia de Materiales al análisis de estructuras complejas, de manera que sean aplicables a la modelización de estructuras reales y al conocimiento del uso de herramientas informáticas de cálculo.

En el segundo curso del Grado en Ingeniería Civil, has asimilado todos los conceptos de la asignatura de Resistencia de Materiales, que es la base imprescindible de todas las asignaturas posteriores relacionadas con el cálculo de estructuras. La segunda parte del análisis básico de estructuras es Análisis de estructuras. Te capacitará para estudiar problemas más complejos que los analizados en Resistencia de Materiales, a la vez que estudias problemas específicos no introducidos antes. Esta asignatura es fundamental para el estudio posterior de otras asignaturas, como Estructuras de Hormigón y Metálicas, Taller de Proyectos de Estructuras, Cálculo Avanzado de Estructuras (optativa). Es por ello que es totalmente necesario que consigas un alto grado de asimilación de todos los conceptos y técnicas que se desarrollan en esta asignatura.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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.

Competencias transversales

- CT1: 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.
- CT3: Capacidad para aplicar los conocimientos necesarios de matemáticas, ciencias experimentales e ingeniería, así como capacidad para el diseño y realización de modelos y experimentos y el análisis e interpretación de resultados.
- CT4: Conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CT13: Conocimiento de la necesidad y capacidad de un aprendizaje continuo a lo largo de su trayectoria profesional, que le habilite para la futura formación en nuevos métodos, teorías y tecnologías, dotándole de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones (aprendizaje autónomo).
- CT14: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas, tanto los que atañen a la resolución de problemas matemáticos, científicos o ingenieriles de diversa complejidad, como a superar escollos e imprevistos frecuentes en el ejercicio de la profesión (resolución de problemas).
- CT15: Capacidad para comunicar, en la propia lengua (ya sea en medios orales o escritos) y en lengua extranjera (preferentemente inglés), cualquier concepto o especificación necesarios durante su vida laboral, tanto a un público especializado como no especializado, incluyendo el aprendizaje del vocabulario específico de la titulación.
- CT16: Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares, internacionales y multiculturales, y para integrarse en un mercado profesional global, aportando la mayor eficacia sobre la base de la cooperación, asumiendo su rol dentro del equipo, estableciendo buenas relaciones e intercambiando información (trabajo en equipo).
- CT18: Capacidad para el empleo de las técnicas, habilidades y herramientas actuales y novedosas necesarias para la práctica profesional.

Competencias específicas

- CE9: 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.
- CE10: 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.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Resolver problemas de cálculo de estructuras complejas resueltas mediante métodos matriciales.
- RA2: Desarrollar proyectos de modelización de estructuras reales haciendo uso de un software de cálculo de estructuras.
- RA3: Resolver problemas de cálculo dinámico de estructuras y su aplicación al diseño sismorresistente.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CT1, CT3, CT4, CT13, CT14, CT15, CT16, CT18, CE9, CE10	RA1: Resolver problemas de cálculo de estructuras complejas resueltas mediante métodos matriciales.
CT1, CT3, CT4, CT13, CT14, CT15, CT16, CT18, CE9, CE10	RA2: Desarrollar proyectos de modelización de estructuras reales haciendo uso de un software de cálculo de estructuras.
CT1, CT3, CT4, CT13, CT14, CT15, CT16, CT18, CE9, CE10	RA3: Resolver problemas de cálculo dinámico de estructuras y su aplicación al diseño sismorresistente.

4. CONTENIDOS

La materia está organizada del siguiente modo:

Parte I. Extensión de los principios y método expuestos en Resistencia de Materiales al análisis de estructuras complejas.

- Tipologías estructurales.
- Estructuras articuladas y reticuladas. Tipologías. Estabilidad.
- Combinación de cargas. Tipos de cargas. Normativa aplicada.
- Estructuras articuladas y reticuladas. Cálculo de esfuerzos mediante el método de los nudos y de compatibilidad.
- Estructuras articuladas y el Método de los trabajos virtuales.
- Estructuras reticuladas. Hiperestáticas.
- Pandeo y deformada
- Otras tipologías: arcos y funiculares.
- Cálculo plástico en estructuras articuladas.
- Cálculo plástico en estructuras reticuladas.

Parte II. Estudio de los métodos matriciales para su aplicación al cálculo de estructuras reticuladas y articuladas.

- Matrices de rigidez elementales.
- Fundamentos del cálculo matricial.
- Métodos tradicionales de cálculo.
- Elementos finitos. Conceptos generales y aplicación práctica a estructuras articuladas y reticuladas.

Parte III. Modelización de estructuras reales. Conocimiento del uso de herramientas informáticas de

cálculo.

- Modelización de estructuras con barras 2D y 3D.
- Modelización de estructuras con elementos lámina.
- Aplicaciones prácticas.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Aprendizaje basado en problemas
- Clase magistral
- Aprendizaje basado en proyectos
- Entornos de simulación
- Prácticas/Trabajo de campo

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Actividad formativa	Número de horas
Tutorías individuales o grupales/ Individual or group tutorials	10
Resolución de ejercicios, problemas, test y trabajos prácticos/ Resolution of exercises, problems, tests and practical work	14
Exposiciones y presentaciones por parte del profesor (Master clases)/ Expositions and presentations by the teacher (Master classes)	10
Exposiciones y presentaciones asíncronas por parte del profesor (Master clases)/ Expositions and presentations asynchronous by the teacher (Master classes)	2
Visitas a empresas e instalaciones/ Visits to companies and plants	7
Prácticas de laboratorio y taller/ Laboratory and workshop practices	13,5
Elaboración de proyectos reales o simulados (mediante metodología de tipo aprendizaje basado en proyectos)/ Preparation of real or simulated projects (through project-based learning methodology)	45
Búsqueda de información y/o elaboración de trabajos escritos e informes/ Search for information and / or preparation of written assignment and reports	13,5
Estudio autónomo/ Autonomous study	30
Pruebas de evaluación/ Assessment tests	5
Total horas	150

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Sistema de evaluación	Peso (%)
Pruebas objetivas de conocimientos (prueba de conocimiento, exposición, test, examen oral o escrito)	60%
Evaluación de ejercicios/problemas/simulaciones	20%
Evaluación de prácticas de laboratorio/taller/trabajo de campo	20%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás cumplir los siguientes requisitos:

- La calificación final consta de dos partes, la evaluación continua y la prueba objetiva de conocimiento. Su calificación mínima debe ser de 5 puntos sobre 10.
 - La evaluación continua representa el 40% de la nota final de la asignatura, dónde se incluyen el 10% de las competencias transversales y en donde se deberán de entregar como mínimo el 80% de las prácticas.
 - La prueba objetiva de conocimiento representa el 60% de la nota final de la asignatura. Esta prueba será única y se realizará en la última semana del curso. La calificación mínima en la misma debe ser de 5.
- En ambas partes hay que tener una calificación mínima de 5 sobre 10 puntos.
- Para poder ser evaluado hay que tener un 50 % de asistencia.
- En caso de que la calificación final supere el 4, pero no se haya superado el 5 en una de las dos partes, la calificación final será de 4

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria deberás cumplir los siguientes requisitos:

- La calificación final consta de dos partes, la evaluación continua y la prueba objetiva de conocimiento. Su calificación mínima debe ser de 5 puntos sobre 10.
 - La evaluación continua representa el 40% de la nota final de la asignatura, dónde se incluyen el 10% de las competencias transversales. Podrás volver a entregar aquellas actividades que no hayas superado con un 5. Se aplican todas las notas que no se hayan mejorado en extraordinaria y se deberán de entregar como mínimo el 80% de las prácticas.
 - La prueba objetiva de conocimiento representa el 60% de la nota final de la asignatura. Esta prueba será única y la calificación mínima en la misma debe ser de 5.
- En ambas partes hay que tener una calificación mínima de 5 sobre 10 puntos.
- En el caso de que la calificación final supere el 4, pero no se haya superado el 5 en una de las dos partes, la calificación final será de 4.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha - Semana
Actividades Individuales	1-17
Actividades Grupales	13-14
Prueba de Conocimiento	14 y 18

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica la bibliografía recomendada:

Bibliografía básica

- Normativa EHE-08. Ministerio de Fomento
- Código Técnico de la Edificación
- IAP-08. Ministerio de Fomento
- Cálculo Matricial de Estructuras. Manuel Vazquez
- Breviario de Elasticidad. Rafael Fernández Díaz-Munío
- Plasticidad Abreviada. Rafael Fernández Díaz-Munío

Bibliografía recomendada

- Cálculo Matricial de Estructuras. E. Alarcón Álvarez. Ed. Reverte
- Cálculo de Estructuras. Tomo I: Estructuras articuladas, reticuladas, arcos, cables. Cálculo matricial, cálculo dinámico, cálculo plástico. C. Jurado Cabañés
- PLASTICIDAD. Resolución de Problemas Propuestos en Exámenes. J. Jenaro
- CÁLCULO PLÁSTICO DE ESTRUCTURAS DE BARRAS: TEORÍA. G. Rus Carlborg
- TEORIA DE ESTRUCTURAS. J. Zurita Gabasa, UPN. Estructuras trianguladas. Parte I
- ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN. J. Zubiavi, UPV
- FUNDAMENTOS DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL. K. Meet/Chia-Ming Uang. McGraw Hill
- ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS. R. Arguelles Álvarez. ETSIM
- TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS. Timoshenko y Young. URMO
- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS. J. Alberto Corchero. CICC
- RESISTENCIA DE MATERIALES. M. Vázquez. NOELIA
- ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN. Malcom Millais. CELESTE.
- SISTEMAS DE ESTRUCTURAS. Heino Engel.
- PROBLEMAS RESUELTOS DE ESTRUCTURAS. Croxton. BELLISCO.
- MECÁNICA PARA INGENIEROS. Manuel Vázquez y Eloisa López. NOELIA.

10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

orientacioneducativa@universidadeuropea.es

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.