

1. DATOS BÁSICOS

| | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Asignatura | Resistencia de Materiales |
| Titulación | Grado en Ingeniería Civil |
| Escuela/ Facultad | Arquitectura, Ingeniería y Diseño |
| Curso | Segundo |
| ECTS | 6 ECTS |
| Carácter | Obligatorio |
| Idioma/s | Castellano |
| Modalidad | Presencial |
| Semestre | Primer semestre |
| Curso académico | 2023/2024 |
| Docente coordinador | Roberto Revilla Angulo |

2. PRESENTACIÓN

La asignatura Resistencia de Materiales se imparte en el segundo año del Grado en 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. Es la base imprescindible de todas las asignaturas posteriores que se verán a lo largo de la carrera relacionadas con el cálculo de estructuras: Análisis de estructuras, Estructuras de Hormigón y Metálicas, Taller de Proyectos de Estructuras y Cálculo Avanzado de Estructuras (optativa). Por ello el objetivo esencial es que se consiga un alto grado de asimilación de todos los conceptos y técnicas que se desarrollan en la misma.

Se lleva a cabo el análisis del concepto del sólido deformable ligado al comportamiento tenso-deformacional real de los materiales, así como el desarrollo de los principios básicos que relacionan las acciones y movimientos de estructuras a través del comportamiento seccional. Se aprenden métodos de cálculo de estructuras sencillas compuestas por elementos monodimensionales (barras, vigas, pórticos y arcos), que sirven para determinar los esfuerzos internos, las reacciones y los movimientos en estructuras estáticamente determinadas. Se calculan sus leyes de esfuerzos (axiles, cortantes, flectores y torsores), sus deformaciones y se analiza el estado tensional de las secciones a partir de los esfuerzos internos obtenidos de manera que las tensiones resultantes en las secciones de dichos elementos sean admisibles. También se aprende a resolver problemas de cálculo de estructuras hiperestáticas de elementos monodimensionales. En definitiva, se aprende a establecer los criterios necesarios para definir el material, la forma y las dimensiones a la hora de proyectar y diseñar cualquier tipo de elemento estructural.

El alumno, además, desarrollará la capacidad de modelizar cualquier tipo de estructura y adquirirá la confianza suficiente, de manera que sea cual sea la complejidad real de la misma

pueda obtener un modelo matemático simplificado que pueda ser calculado fácilmente y a su vez represente una aproximación fiable del comportamiento real de la estructura.

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.
- CT5: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
- 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).
- 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.

- CE12: Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Determinar esfuerzos internos, reacciones y movimientos en estructuras estáticamente determinadas.
- RA2: Analizar el estado tensional de secciones a partir de los esfuerzos internos.
- RA3: Resolver problemas de cálculo de estructuras hiperestáticas de elementos monodimensionales.

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 |
|----------------------------------|---|
| CT3, CT13, CT14, CT18, CE9, CE10 | RA1: Determinar esfuerzos internos, reacciones y movimientos en estructuras estáticamente. |
| CT3, CT13, CT14, CT18, CE9, CE10 | RA2: Analizar el estado tensional de secciones a partir de los esfuerzos internos. |
| CT3, CT13, CT14, CT18, CE9, CE10 | RA3: Resolver problemas de cálculo de estructuras hiperestáticas de elementos monodimensionales. |

4. CONTENIDOS

La materia está organizada del siguiente modo:

Parte I. Análisis del concepto del sólido deformable ligado al comportamiento tenso-deformacional real de los materiales.

- Diagrama tensión-deformación y propiedades mecánicas de los materiales.
- Tensor de tensiones y tensor de deformaciones.
- Tensiones y deformaciones principales.
- Tensiones y deformaciones tangenciales máximas.
- Métodos analíticos y gráficos (Círculo de Mohr) y criterios de rotura.

Parte II. Desarrollo de los principios básicos que relacionan las acciones y movimientos de estructuras a través del comportamiento seccional.

- Introducción al concepto, diseño y análisis estructural.
- Elementos y condiciones de contorno, hipótesis fundamentales, superposición.
- Bases de la Resistencia de Materiales.
- Características mecánicas.
- Equilibrio de estructuras isostáticas, hiperestatismo, simetría y antimetría, etc.
- Tensiones y deformaciones.
- Cálculo de tensiones normales, deformaciones y curvatura.
- Núcleo central y flexión esviada.
- Cálculo de tensiones tangenciales y centro de esfuerzos cortantes.
- Homogeneización de secciones formadas por distintos materiales.

Parte III. Métodos de cálculo de estructuras sencillas compuestas por elementos monodimensionales.

- Cálculo de leyes de esfuerzos y tensiones.
- Estructuras básicas I. Vigas.

- Estructuras básicas II. Arcos (directriz curva) y pórticos.
- Estructuras básicas III. Estructuras de barras I (esfuerzos axiales). Energía de deformación.
- Estructuras básicas IV. Estructuras de barras II.
- Cálculo de tensiones normales I.
- Cálculo de tensiones normales II. Flexión esviada. Homogeneización. Esfuerzos térmicos.
- Cálculo de tensiones tangenciales I. Cortante y rasante.
- Cálculo de tensiones tangenciales II. Torsión. Centro de esfuerzos cortantes.
- Cálculo de movimientos. Teoremas de Mohr.

Parte IV. Análisis dinámico. Aplicación a la construcción sismorresistente.

- Introducción a los conceptos fundamentales sobre dinámica estructural aplicada a construcciones sismorresistentes.
- Método de superposición modal y aplicación.

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 classes)/ Expositions and presentations by the teacher (Master classes) | 10 |
| Exposiciones y presentaciones asíncronas por parte del profesor (Master classes)/ 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

En la tabla inferior se indican las actividades evaluables, los criterios de evaluación de cada una de ellas, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura.

| Sistema de evaluación | Peso |
|---|------|
| Pruebas objetivas de conocimientos | 60% |
| Evaluación de ejercicios/problemas/simulaciones | 20% |
| Evaluación de casos/proyectos | 20% |

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle el enunciado y objetivo de las actividades 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, donde se incluyen el 10% de las competencias transversales.
 - 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 70 % 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, donde 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.
 - 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 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

| Actividad evaluable | Contenido | Fecha | Actividades |
|---|------------------------|---|-------------|
| Actividades Individuales/Prácticas | Partes I, II y III | Semana 7 Semana 14 Semana 18 Semana 21 Semana 28 Semana 35 | Entrega |
| Actividades individuales/Trabajo de curso | Partes I, II y III | Semana 10 Semana 27 Semana 35 | Entrega |
| Prueba de Conocimiento | Partes I, II, III y IV | Semana 25 Semana 35 | Examen |

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

- Unidad de Aprendizaje 1: Resistencia de Materiales. Luis Ortiz Berrocal. McGraw Hill. 2002
- Unidad de Aprendizaje 2: Resistencia de Materiales. Timoshenko. Ediciones Paraninfo. 2002
- Unidad de Aprendizaje 3: Tutorial de Resistencia de Materiales. Rafael Fernández Díaz-Munío. ETS Ingenieros de Caminos, UPM. 2006.
- Unidad de Aprendizaje 4: Problemas de Resistencia de Materiales. Rodríguez García, J.M.

Bibliografía recomendada

- Curso práctico de Resistencia de Materiales. Mosquera Feijóo, Juan Carlos. E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid. 1998

- Mecánica de Estructuras: 1. Resistencia de Materiales. Miguel Cervera Ruiz y Elena Blanco Díaz. Ediciones UPC. 2001
- Resistencia de Materiales. Manuel Vazquez. Editorial Noela. 2000
- Elasticidad y Resistencia de Materiales. UNED. Federico Goded y Luis Ortiz
- Tony Hunt`s Structures Notebook. 2003
- Mecánica de Materiales. Beer, Ferdinand, P.; Johnston, E.; Russell, Jr. McGraw Hill 1.993

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:

Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.

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.

Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.

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.