

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1463 - Strength of Materials

Grado en Ingeniería Civil
Obligatoria. Curso 2

Grado en Ingeniería Civil
Obligatoria. Curso 2

Programa Cornell
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

| | | | | |
|--------------------------|---|--------------|----------------------|--|
| Título/s | Grado en Ingeniería Civil Grado en Ingeniería Civil Programa Cornell | | Tipología y Curso | Obligatoria. Curso 2 Obligatoria. Curso 2 |
| Centro | Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos | | | |
| Módulo / materia | ANÁLISIS Y TECNOLOGÍA DE ESTRUCTURAS ASIGNATURAS OBLIGATORIAS COMÚN A LA RAMA CIVIL | | | |
| Código y denominación | G1463 - Strength of Materials | | | |
| Créditos ECTS | 6 | Cuatrimestre | Cuatrimestral (1) | |
| Web | | | | |
| Idioma de impartición | Inglés | | Forma de impartición | Presencial |

| | | | | |
|-------------------------|--|--|--|--|
| Departamento | DPTO. INGENIERIA ESTRUCTURAL Y MECANICA | | | |
| Profesor responsable | ANA MAGDALENA DE JUAN DE LUNA | | | |
| E-mail | ana.dejuan@unican.es | | | |
| Número despacho | E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 2. DESPACHO (S2045) | | | |
| Otros profesores | RAFAEL DIEZ ALMAGRO ALBERTO FERNANDEZ LEROY | | | |

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos impartidos en las siguientes materias del grado en Ingeniería Civil: Matemáticas Básicas de la Ingeniería (Cálculo diferencial y Cálculo integral) y Ciencias Físicas de la Ingeniería (Cálculo vectorial; Geometría de masas; Estática).

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

| Competencias Genéricas |
|--|
| 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. |
| Comprensión 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. |
| Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. |
| Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito. |
| Competencias Específicas |
| 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. |
| Competencias Básicas |
| 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 |
| 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 |
| Competencias Transversales |
| Capacidad de recurrir y aplicar el pensamiento lógico y crítico en su análisis de problemas y toma de decisiones. |
| Conocer y utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). |
| Capacidad para desarrollar una motivación orientada al logro y automotivación. |
| Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar e internacional. |
| Capacidad de innovar, con iniciativa y espíritu emprendedor. |
| Capacidad de desarrollar un sentido creativo e integrarlo en su planteamiento de soluciones. |

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- 1. Identifica el comportamiento mecánico y resistente de las estructuras a partir de sus características.
- 2. Aplica los conceptos, leyes y teoremas fundamentales de la Resistencia de Materiales: esfuerzos y tensiones, desplazamientos y deformaciones, energía de deformación.
- 3. Es capaz de obtener tensiones en secciones sometidas a esfuerzos axil, flector, cortante y torsor, incluyendo fibra neutra, núcleo central y centro de esfuerzos cortantes.
- 4. Es capaz de analizar los elementos estructurales sometidos a tracción, compresión, torsión y flexión.
- 5. Calcula y representa las leyes de esfuerzos y desplazamientos en elementos estructurales simples (viga, pórtico, celosía y arco).
- 6. Es capaz de analizar situaciones básicas de hiperestaticidad en sistemas estructurales simples.
- 7. Obtiene reacciones, leyes de esfuerzos y movimientos en elementos hiperestáticos por los diversos métodos.

4. OBJETIVOS

- 1. Introducción a los conceptos fundamentales de la Resistencia de Materiales: Sólido deformable, comportamiento elástico, tensión y deformación lineales, tensiones y deformaciones tangenciales, esfuerzos y deformaciones.
- 2. Definición de los esfuerzos básicos en secciones estructurales: Esfuerzos axiales y cortantes, momentos flectores y torsores. Determinación de diagramas de esfuerzos. Análisis de tensiones.
- 3. Análisis de las deformaciones en elementos estructurales básicos: Elementos sometidos a esfuerzos axiales, flexión de vigas y torsión de barras de sección circular. Introducción al estudio de elementos estructurales hiperestáticos. Introducción a los Métodos Energéticos de análisis estructural.
- 4. Estudio de estados tensionales derivados de esfuerzos combinados. Introducción al comportamiento de elementos estructurales avanzados: Secciones mixtas, arcos, vigas balcón, pórticos elementales intraslacionales.

| 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES | |
|---|------------------------|
| ACTIVIDADES | HORAS DE LA ASIGNATURA |
| ACTIVIDADES PRESENCIALES | |
| HORAS DE CLASE (A) | |
| - Teoría (TE) | 37 |
| - Prácticas en Aula (PA) | 23 |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE) | |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO) | |
| - Prácticas Clínicas (CL) | |
| Subtotal horas de clase | 60 |
| ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B) | |
| - Tutorías (TU) | 12 |
| - Evaluación (EV) | 6 |
| Subtotal actividades de seguimiento | 18 |
| Total actividades presenciales (A+B) | 78 |
| ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | |
| Trabajo en grupo (TG) | |
| Trabajo autónomo (TA) | 72 |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP) | |
| Evaluación No Presencial (EV-NP) | |
| Total actividades no presenciales | 72 |
| HORAS TOTALES | 150 |

| 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|-----------|--------|
| CONTENIDOS | | TE | PA | PLE | PLO | CL | TU | EV | TG | TA | TU- NP | EV- NP | Semana |
| 1 | TRACCIÓN, COMPRESIÓN Y CORTANTE 1.1 Tensión normal y deformación lineal 1.2 Propiedades mecánicas de los materiales 1.3 Elasticidad lineal, ley de Hooke y coeficiente de Poisson 1.4 Tensión tangencial y deformación angular | 2,40 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| 2 | ELEMENTOS CARGADOS AXIALMENTE 2.1 Cambios de longitud en elementos cargados axialmente 2.2 Cambios de longitud en barras no uniformes 2.3 Elementos hiperestáticos 2.4 Efectos térmicos, desajustes y deformaciones previas | 3,80 | 2,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,50 | 0,00 | 9,00 | 0,00 | 0,00 | 2-3 |
| 3 | TORSIÓN 3.1 Deformaciones de torsión en barras circulares 3.2 Torsión no uniforme 3.3 Tensiones y deformaciones en cortante puro 3.4 Relación entre los módulos de elasticidad E y G 3.5 Torsión hiperestática 3.6 Tubos de pared delgada | 4,00 | 2,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 1,00 | 0,00 | 9,00 | 0,00 | 0,00 | 3-4 |
| 4 | MOMENTO FLECTOR Y ESFUERZO CORTANTE 4.1 Tipos de vigas, cargas y reacciones 4.2 Momentos flectores y esfuerzos cortantes 4.3 Relaciones entre cargas, momentos flectores y esfuerzos cortantes 4.4 Diagramas de momentos flectores y esfuerzos cortantes | 4,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 1,00 | 0,00 | 9,00 | 0,00 | 0,00 | 5-6 |
| 5 | TENSIONES EN VIGAS. CONCEPTOS BÁSICOS 5.1 Flexión pura y flexión no uniforme 5.2 Curvatura de una viga 5.3 Deformaciones longitudinales en vigas 5.4 tensiones normales 5.5 Diseño de vigas para tensiones de flexión 5.6 Vigas no prismáticas 5.7 Tensiones tangenciales en vigas de sección rectangular 5.8 Tensiones tangenciales en vigas de sección doble T | 5,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 1,00 | 0,00 | 9,00 | 0,00 | 0,00 | 7-8 |
| 6 | TENSIONES EN VIGAS. CONCEPTOS AVANZADOS 6.1 Vigas compuestas y flujo de tensiones 6.2 Vigas mixtas: Método de la sección transformada 6.3 Vigas doblemente simétricas con cargas inclinadas 6.4 Flexión de vigas asimétricas 6.5 Concepto de centro de esfuerzos cortantes 6.6 Tensiones tangenciales en secciones abiertas de pared delgada | 5,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,50 | 0,00 | 9,00 | 0,00 | 0,00 | 9-10 |
| 7 | DEFORMACIONES DE VIGAS 7.1 Ecuación diferencial de la viga a flexión 7.2 Determinación de flechas por integración 7.3 Método de superposición 7.4 Teoremas de Mörh 7.5 Vigas no prismáticas | 3,80 | 2,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 1,00 | 0,00 | 9,00 | 0,00 | 0,00 | 11-12 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------|
| 8 | VIGAS HIPERESTÁTICAS 8.1 Tipos de vigas hiperestáticas 8.2 Métodos de análisis de vigas hiperestáticas 8.3 Efectos de temperatura | 4,00 | 2,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,50 | 0,00 | 9,00 | 0,00 | 0,00 | 12-13 |
| 9 | MÉTODOS ENERGÉTICOS 9.1 Energía de deformación en elementos sometidos a esfuerzo axial 9.2 Energía de deformación en elementos sometidos a torsión 9.3 Energía de deformación en elementos sometidos a esfuerzo de flexión 9.4 Teorema de Castigliano 9.5 Teorema de la fuerza unidad | 5,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,50 | 0,00 | 9,00 | 0,00 | 0,00 | 14-15 |
| TOTAL DE HORAS | | 37,00 | 23,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,00 | 6,00 | 0,00 | 72,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Esta organización tiene carácter orientativo. | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|-------|--|
| TE | Horas de teoría |
| PA | Horas de prácticas en aula |
| PLE | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL | Horas de prácticas clínicas |
| TU | Horas de tutoría |
| EV | Horas de evaluación |
| TG | Horas de trabajo en grupo |
| TA | Horas de trabajo autónomo |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales |
| EV-NP | Evaluación No Presencial |

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

| Descripción | Tipología | Eval. Final | Recuper. | % |
|--------------------------|--|-------------|----------|---------------|
| Evaluaciones | Trabajo | No | No | 10,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | 30 minutos | | | |
| Fecha realización | Cada quince días | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | Trabajos prácticos propuestos en clase | | | |
| Exámenes parciales | Examen escrito | No | No | 30,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | 2 horas | | | |
| Fecha realización | Al concluir los bloques 5 y 9 de la asignatura | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | Los exámenes parciales constarán de dos ejercicios prácticos o teórico-prácticos | | | |
| Examen final | Examen escrito | No | Sí | 60,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | 3-3,5 horas | | | |
| Fecha realización | La establecida en el calendario de exámenes | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | El eámen constará de 4 ejercicios prácticos o teórico-prácticos | | | |
| TOTAL | | | | 100,00 |
| Observaciones | | | | |

En relación con los acuerdos adoptados en la sesión ordinaria de la Junta de Escuela celebrada el día 10 de Junio de 2010, se establece que, con respecto a las actividades de evaluación que tengan el carácter de recuperables,

- Como criterio general y salvo que en esta guía se especifique una cosa diferente, un alumno sólo podrá presentarse a la recuperación de aquellas actividades que no hay superado, es decir, en las que no haya obtenido una calificación mínima de cinco sobre diez.

- Como criterio general y salvo que en esta guía se especifique una cosa diferente, en el período de recuperación el procedimiento de evaluación de una actividad será el mismo que el de la actividad que la origina.

Nota: Según el real decreto RD 1125/2003 sobre el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0,0-4,9: Suspenso

(SS).

5,0-6,9:

Aprobado (AP).

7,0-8,9: Notable

(NT).

9,0-10:

Sobresaliente (SB).

Únicamente por causas debidamente justificadas (ej. restricciones sanitarias) las pruebas de evaluación podrán organizarse a distancia, previa autorización de la Dirección del Centro.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Los estudiantes matriculados a tiempo parcial podrán examinarse de toda la asignatura en el examen final, cumpliendo los requisitos exigidos al resto de alumnos en dicho examen.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

Resistencia de Materiales. James M. Gere. Editorial Thomson. ISBN 84-9732-065-4

Complementaria

Resistencia de Materiales. Luis Ortiz Berrocal. Editorial McGraw Hill. ISBN 978-84-481-5633-6

9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|-----------------------|--------|--------|------|---------|
|-----------------------|--------|--------|------|---------|

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita | <input type="checkbox"/> Expresión oral |
| <input checked="" type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés | |

Observaciones

