



Guía docente de la asignatura

Resistencia de Materiales

Titulación: Grado en Ingeniería Química Industrial

1. Datos de la asignatura

Nombre		Resistencia de materiales				
Materia*		Resistencia de materiales (Strength of Materials)				
Módulo*		Materias comunes a la rama industrial				
Código		509103011				
Titulación		Grado en Ingeniería Química Industrial				
Plan de estudios		2009				
Centro		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo		Obligatoria				
Periodo lectivo		Cuatrimestral	Cuatrimestre	C2	Curso	3º
Idioma		Español				
ECTS	4.5	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)		135

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:
<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Concepción Díaz Gómez		
Departamento	Estructuras y Construcción		
Área de conocimiento	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Ubicación del despacho	ETSII. Despacho 1014. Campus Muralla del Mar		
Teléfono	968 32 65 56	Fax	
Correo electrónico	Conchi.Diaz@upct.es		
URL / WEB	www.upct.es/~deyc/pp/cdg.php		
Horario de atención / Tutorías	Se anunciará en clase y en el aula virtual al principio de curso. https://aulavirtual.upct.es/		
Ubicación durante las tutorías	ETSII. Despacho 1014. Campus Muralla del Mar		

Titulación	Doctora Ingeniera Industrial
Vinculación con la UPCT	Profesora Contratada Doctora
Año de ingreso en la UPCT	2003
Nº de quinquenios (si procede)	2
Líneas de investigación (si procede)	<ul style="list-style-type: none">• Diseño óptimo de estructuras y elementos estructurales.• Análisis y diseño avanzado de estructuras.• Análisis por elementos finitos.
Nº de sexenios (si procede)	1
Experiencia profesional (si procede)	
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La Resistencia de Materiales establece los criterios que permiten determinar el material más conveniente, la forma y las dimensiones más adecuadas que deben tener los elementos de una construcción o de una máquina para resistir la acción de las fuerzas exteriores que los solicitan de la forma más económica posible.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

En esta asignatura los alumnos adquieren los conocimientos básicos de la profesión, relacionados con la capacidad para conocer y comprender el comportamiento del sólido elástico ante cualquier tipo de esfuerzo, y los conceptos básicos del análisis tensional para que posteriormente pueda aplicarlos al diseño y cálculo de elementos estructurales y elementos de máquinas que se irán complementando en asignaturas posteriores, así como en el desempeño de su labor profesional. Asimismo se introduce al alumno en el uso de programas informáticos como ayuda al cálculo de esfuerzos, de desplazamientos y tensional de sistemas estructurales básicos.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura de Resistencia de Materiales es una transición clara del planteamiento “científico” de las materias Álgebra, Cálculo, Física y Química, a planteamientos de “ingeniería”, más tecnológicos, que se desarrollan en los últimos cursos del grado y, según qué casos, para el Trabajo Fin de Grado.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No están definidas.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

En cuanto a requisitos previos, son imprescindibles conocimientos de Álgebra vectorial, Cálculo, Trigonometría y Física en lo que respecta a la parte mecánica. Por tanto, es recomendable haber superado previamente las asignaturas de Matemáticas I, Física I y II, así como Ciencia e Ingeniería de Materiales. Otros conocimientos como el manejo de programas informáticos de ofimática y cálculo numérico, resultarán de ayuda en el desarrollo del curso.

3.6. Medidas especiales previstas

El alumno que por sus circunstancias especiales pueda necesitar de medidas especiales, debe comunicárselo al profesor al principio del curso.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

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.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CE14 - Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CT5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos.

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

1. Conocer las hipótesis y principios fundamentales en los que se basa la Elasticidad y la Resistencia de Materiales.
2. Calcular tensiones y deformaciones en sólidos elásticos.
3. Calcular las solicitaciones y esfuerzos actuantes en un sistema estructural básico.
4. Calcular los desplazamientos de cualquier punto de un sistema estructural básico.
5. Comprobar si un sistema estructural básico o un elemento estructural de él, cumple los requisitos de resistencia y rigidez previamente especificados.
6. Calcular e interpretar los diagramas de esfuerzos para el elemento barra. Dados los diagramas de esfuerzos de una estructura de barras el alumno ha de determinar la sección más desfavorable de dicha estructura.
7. Conocer y manejar herramientas informáticas y de laboratorio experimental, útiles en ingeniería en el campo de la Resistencia de Materiales.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Tensiones, deformaciones y leyes de comportamiento. Esfuerzos. Leyes y diagramas de esfuerzos. Propiedades estáticas de las secciones. Tensiones debidas a esfuerzos axiales, cortantes y momentos flectores. Deformaciones debidas a la flexión. Dimensionado de elementos estructurales.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD I. ELASTICIDAD

1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE ELASTICIDAD

- Introducción.
- Concepto de tensión.
- Componentes del vector tensión.
- Tensiones principales.
- Estado plano de tensiones. El círculo de Mohr.
- Concepto de deformación.
- Relaciones experimentales entre tensiones y deformaciones.
- Ley de Hooke generalizada en materiales homogéneos isótropos.

2 CRITERIOS DE PLASTICIDAD Y DE ROTURA

- Introducción.
- Criterio de Von Mises.
- Criterio de Tresca.

UNIDAD II. RESISTENCIA DE MATERIALES

3 EL MODELO DE BARRAS. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

- Introducción.
- Definición de barra prismática.
- Tipos de uniones.
- Sistemas isostáticos e hiperestáticos.
- Definición de esfuerzos.
- Ecuaciones de equilibrio.
- Leyes de esfuerzos y diagramas

4 ESFUERZO AXIL

- Introducción.
- Distribución de tensiones sobre una sección debidas al esfuerzo axil.
- Sistemas hiperestáticos sometidos a esfuerzo axial.
- Efectos térmicos, desajustes y deformaciones previas.

5 FLEXIÓN PURA Y FLEXIÓN DESVIADA

- Introducción.
- Definición de flexión pura.
- Tensiones debidas a flexión. Ley de Navier.
- Flexión desviada.
- Eje neutro.
- Módulo resistente.

6	FLEXIÓN SIMPLE
	<ul style="list-style-type: none">• Introducción.• Definición de flexión simple.• Tensiones en flexión simple en perfiles de sección llena.• Tensiones en flexión simple en perfiles de pared delgada.
7	FLEXIÓN COMPUESTA Y FLEXIÓN COMPUESTA DESVIADA
	<ul style="list-style-type: none">• Introducción.• Definiciones de flexión compuesta y flexión compuesta desviada.• Tensiones en flexión compuesta y flexión compuesta desviada.• Núcleo central de una sección.
8	TORSIÓN UNIFORME
	<ul style="list-style-type: none">• Introducción.• Teoría elemental de la torsión en prismas de sección circular.• Determinación de momentos torsores.
9	DEFORMACIONES DEBIDAS A FLEXIÓN
	<ul style="list-style-type: none">• Introducción.• Ecuaciones diferenciales de la curva elástica.• Teoremas de Mohr.• Teorema de las Fuerzas Virtuales.
10	DIMENSIONADO Y COMPROBACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES
	<ul style="list-style-type: none">• Resistencia de las secciones a tracción o compresión.• Resistencia de las secciones a flexión pura.• Resistencia de las secciones a flexión compuesta según el eje y.• Resistencia de las secciones a flexión compuesta según el eje z.• Resistencia de las secciones a flexión desviada.• Resistencia de las secciones a flexión compuesta desviada.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)
Se desarrollan seis sesiones de prácticas en las que se intenta familiarizar al alumno con el comportamiento real de los sólidos que estudiamos, pudiendo comparar y comprobar la bondad de las soluciones teóricas obtenidas en clase y prácticas informáticas.
Práctica 1. Estudio del comportamiento de los sólidos reales. Ensayo a tracción
Práctica 2. Introducción al programa MEFI.
Práctica 3. Determinación de leyes de esfuerzos de estructuras con el apoyo del programa MEFI
Práctica 3. Determinación experimental de deformaciones y tensiones en vigas sometidas a flexión. Parte I
Práctica 5. Determinación de leyes de esfuerzos, tensiones y desplazamientos de estructuras con el apoyo del programa MEFI. Dimensionado de elementos estructurales.
Práctica 6. Determinación experimental de deformaciones y tensiones. Parte II

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

UNIT I: ELASTICITY

- 1 INTRODUCTION TO ELASTICITY THEORY
- 2 ROTURE AND YIELD CRITERIA

UNIT II: STRENGH OF MATERIALS

- 3 MEMBER MODEL. PRINCIPLES
- 4 AXIAL EFFORT
- 5 PURE AND BIAXIAL BENDING
- 6 UNIAXIAL BENDING
- 7 BIAXIAL BENDING WITH OR WITHOUT AXIAL FORCES
- 8 UNIFORM TORSION
- 9 FLEXURAL STRAIN
- 10 DESIGN OF STRUCTURAL MEMBERS

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

UNIDAD DIDÁCTICA I: ELASTICIDAD.

Presentar las leyes y ecuaciones fundamentales que rigen el comportamiento de sólidos deformables bajo las hipótesis de la teoría de la elasticidad lineal. A la vez que, profundizar en los conceptos de tensión, deformación y leyes constitutivas; tensiones y deformaciones principales y criterios de plastificación.

UNIDAD DIDÁCTICA II: RESISTENCIA DE MATERIALES.

Presentar las leyes y ecuaciones fundamentales que rigen el comportamiento, principalmente, de piezas prismáticas, cumpliendo las hipótesis fijadas por teoría de la elasticidad lineal. Se repasan los conceptos de propiedades estáticas de secciones. Se calculan las leyes y diagramas de esfuerzos en un sistema estructural básico, siguiendo las hipótesis de Resistencias de Materiales. Se calculan las tensiones en una sección transversal debidas a esfuerzos axiles, cortantes, flectores y torsores en un sistema estructural básico. Se comprueba si un sistema estructural básico, o un elemento estructural de él, cumple los requisitos que previamente se han especificado. Se calculan las deformaciones debidas a flexión en un sistema isostático básico.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los alumnos.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	18
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia	34,5
Clases de problemas. Resolución de ejercicios y casos prácticos	Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	15
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de los ejercicios propuestos por el profesor.	34,5
Clases de prácticas. Sesiones de laboratorio experimental y aula de informática	Las sesiones prácticas de laboratorio experimental permiten al alumno trabajar con modelos en los que aplicar los conocimientos dados en las clases de teoría. En las sesiones de aula de informática los alumnos adquieren habilidades básicas computacionales y manejan programas y herramientas de cálculo profesionales. Al finalizar las sesiones, el alumno deberá entregar los resultados obtenidos.	<u>Presencial</u> : Manejo de instrumentación y de software específico de la materia.	12
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas, en grupo o individualmente. El alumno aplica los conocimientos teóricos adquiridos para contrastar con los resultados prácticos.	12
Tutorías	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento del aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	2,25
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico.	0,75
Actividades de evaluación sumativa	Se realizará una o varias pruebas escritas de tipo individual distribuidas a lo largo del curso. Permite comprobar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial</u> : Respuesta por escrito a las cuestiones, ejercicios y problemas propuestos.	3
Exámenes	Prueba escrita oficial de tipo individual.	<u>Presencial</u> : Respuesta por escrito a las cuestiones, ejercicios y problemas propuestos.	3
			135

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)										
		Resultados del aprendizaje (4.5)								
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clases de teoría	X	X	X	X	X	X				
Clases de problemas	X	X	X	X	X	X				
Prácticas en el laboratorio		X		X			X			
Prácticas en el aula de informática		X	X	X	X	X	X			
Tutorías	X	X	X	X	X	X	X			
Realización de informes		X	X	X	X	X	X			

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Examen: prueba escrita individual (examen oficial)	X		Problemas y cuestiones en los que se evalúa la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis. Se especificará con más detalle en la convocatoria del examen.	70%	1,2,3,4,5,6
Evaluación sumativa: prueba escrita individual	X	X	Se realizará una o varias pruebas escritas distribuidas a lo largo del curso. Permite comprobar el grado de consecución de las competencias específicas	15%	1,2,3,4,5
Trabajos /informes	X	X	Se evalúa los trabajos/informes de carácter obligatorio según criterios de calidad previamente establecidos.	15%	1,2,3,4,5
Hojas de control del trabajo realizado en el laboratorio experimental y en el aula de informática		X	Resumen de los resultados obtenidos tras la realización de la práctica y previo a su tratamiento para la realización de la memoria de la práctica		1,2,3,4,5,6,7
<div>- Para aprobar la asignatura es obligatorio la asistencia a prácticas de laboratorio experimental y aula informática, así como, la entrega en tiempo y forma de los “trabajos/informes”.</div> <div>- Se considerará aprobada la asignatura “por curso” cuando la calificación obtenida en la prueba escrita individual (examen oficial) sea igual o mayor a 4.0, y la media ponderada de todas las actividades sumativas sea igual o mayor que 5.0, todas puntuadas sobre 10.</div> <div>- En el caso de no conseguir el aprobado por curso, la calificación final de la asignatura será la nota obtenida en el examen oficial, ponderada.</div> <div>- En el caso de adherirse a lo previsto en el artículo 5.4 del <i>Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales</i> de la UPCT, la calificación obtenida resultará de una única prueba global, diferente de la “Prueba escrita oficial”, en la cual, podrá incluirse cualquier contenido reflejado en el “Programa de teoría” y “Programa de prácticas”.</div>					

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase de teoría y problemas para consolidar, evaluar y cuantificar los conceptos más importantes de la asignatura, así como detectar posibles lagunas formativas.
- Pruebas escritas de carácter individual distribuidas a lo largo del curso.
- Supervisión durante las sesiones presenciales de prácticas de laboratorio experimental y aula informática.
- Tutorías individuales.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Gere, J.M. TIMOSHENKO. Resistencia de Materiales. 5ª edición, Thomson, 2002.
- Torrano Martínez, S. y Herrero Pérez, D. Apuntes de Resistencia de Materiales. ETSII de Cartagena, 2011.

8.2. Bibliografía complementaria*

- Martí, P. Teoría de la Elasticidad. ETSII de Cartagena, 2000.
- Ortiz, L. Resistencia de Materiales. MacGraw-Hill, 1996.
- Martí, P., Torrano, S. Apuntes de Resistencia de Materiales. ETSII de Cartagena, 2006.

8.3. Recursos en red y otros recursos

- Programa MEFI (Descarga desde la web del Departamento de Estructuras y Construcción)
- Aul@ Virtual: en el Aul@ Virtual de la UPCT existe la posibilidad de acceso a los contenidos de la asignatura necesarios para su seguimiento/estudio. En esta plataforma virtual se podrá encontrar toda la documentación que el profesor considere relevante para que los alumnos puedan progresar en la asignatura y la información necesaria para que, individualmente o en grupo, se pueda asistir a las actividades programadas.