

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL DE BARCELONA**

**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL. Especialidad mecánica**

<b>Asignatura:</b>		<b>Elasticidad y Resistencia de Materiales</b>		<b>Siglas:</b>	<b>ERM</b>
				<b>Código:</b>	<b>15610</b>
				<b>Versión:</b>	<b>2009</b>
<b>Tipo:</b>	<b>Créditos total:</b>	<b>9</b>	<b>Horas/semana totales:</b>	<b>6</b>	
<b>Troncal</b>	<b>Créditos presencial Teoría:</b>	4,5	<b>Horas/semana presenciales Teoría:</b>	3	
	<b>Créditos presencial Problemas:</b>	1,5	<b>Horas/semana presenciales Problemas:</b>	1	
<b>Cuadrimestre: Q3</b>	<b>Créditos presencial Laboratorio:</b>	1,5	<b>Horas/semana presenciales Laboratorio:</b>	1	
	<b>Créditos no presenciales:</b>	1,5	<b>Horas/semana no presenciales:</b>	1	
<b>Áreas de conocimiento (BOE): Ingeniería Mecánica. Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras.</b>					
<b>Descriptor (BOE): Estudio general del comportamiento de elementos resistentes. Comportamientos de los sólidos rígidos.</b>					
<b>Coordinador: Juan Velázquez Ameijide</b>					
<b>Prerrequisitos: MTM1</b>					
<b>Corequisitos:</b>					
<b>Objetivos: Adquirir conocimientos sobre el diseño, cálculo, aplicación e integración de elementos resistentes y sistemas en el ámbito de la ingeniería de Estructuras y de la Ingeniería Mecánica en general.</b>					
<b>Programa:</b>					
<b>Tema 1: Estado de tensión. (3,5h)</b>					
Vector tensión. Caracterización del estado tensional. Ecuaciones de equilibrio. Tensiones y direcciones principales. Representación geométrica del tensor tensión: Círculos de Mohr.					
<b>Tema 2: Estado de deformación. (2,5h)</b>					
Caracterización matemática del estado de deformación. Cálculo de dimensiones en un sólido deformado. Estados de deformación físicamente realizables. Círculos de Mohr para el tensor deformación.					
<b>Tema 3: Relaciones entre tensiones y deformaciones: Ecuaciones de Lamé-Hooke. (3h)</b>					
Termodinámica de los sólidos elásticos. Ecuaciones de Lamé-Hooke. Constantes elásticas de los materiales. Dilatación térmica.					
<b>Tema 4: Elasticidad Plana. (3h)</b>					
Tensión plana. Deformación plana.					
<b>Tema 5: Deformaciones anelásticas y criterios de fallo elástico. (2h)</b>					
Límites de la teoría de la elasticidad lineal. Generalizaciones a partir del ensayo de tracción. Criterios de fallo elástico.					
<b>Tema 6: Potencial Interno y problemas hiperestáticos. (3h)</b>					
Concepto de potencial interno o energía de deformación. Coeficientes de influencia: relación entre fuerzas y deformaciones. Expresiones para el potencial interno. Teoremas energéticos.					
<b>Tema 7: Introducción a la Resistencia de Materiales. (7h)</b>					
Objeto y finalidad de la Resistencia de Materiales. La Resistencia de Materiales como simplificación de la Teoría de la Elasticidad. Hipótesis y fundamentos de la Resistencia de Materiales. El prisma mecánico. Esfuerzo axial, esfuerzo cortante, momento flector y momento torsor. Equilibrio estático y equilibrio elástico. Diagramas de esfuerzos y de momentos.					
<b>Tema 8: Esfuerzo normal. (4h)</b>					
Principio de Saint-Venant y principio de superposición. Tensión y deformación bajo esfuerzo normal según el eje del prisma mecánico. Potencial interno de un prisma mecánico sometido a esfuerzo normal. Problemas hiperestáticos con esfuerzo normal. Variaciones térmicas y defectos de montaje. Dimensionado de elementos sometidos a esfuerzo normal (caso monoaxial). Esfuerzo normal en elementos no prismáticos (tracción o compresión biaxial).					
<b>Tema 9: Momento flector. (9h)</b>					
Flexión. Principio de Navier. Relación entre esfuerzo cortante y momento flector. Principio de Navier Bernouilli. Tensión y deformación bajo momento flector y esfuerzo cortante. Flexión simple, compuesta y desviada.					

**Tema 10: Esfuerzo cortante. (8h)**

Tensión cortante pura. Cálculo de uniones reblandadas y fijadas con pernos. Cálculo de uniones soldadas. Esfuerzo cortante en el caso general. Fórmula de Collignon. Dimensionado de elementos sometidos a esfuerzo cortante.

**Tema 11: Momento torsor. (5h)**

Piezas con simetría axial. Tensión y deformación en torsión. Dimensionado de ejes sometidos a torsión. Caso general: Teoría de Saint-Venant.

**Tema 12: Estudio de las deformaciones. (5h)**

Ecuación de la elástica de una viga. Ecuaciones elásticas. Potencial interno. Método de la carga unitaria. Fórmulas vectoriales de Navier-Bresse. Teoremas de Mohr.

**Tema 13: Inestabilidad elástica: Pandeo. (2,5h)**

Definición de inestabilidad elástica. Fórmula de Euler para barra biarticulada. Caso general. Dimensionado a pandeo.

**Tema 14: Fatiga mecánica. (2,5h)**

Ruptura por fatiga. Cálculo de piezas sometidas a fatiga. Solicitaciones variables en el tiempo. Ensayos y diagramas. Factores. Curvas deformación - Número de ciclos. Mecánica de fractura. Coeficientes de forma y diagramas de Goodman-Smith.

**Prácticas de Laboratorio:**

1. Fotoelasticidad. (2h)
2. Extensometría eléctrica 1. (2h)
3. Extensometría eléctrica 2. (2h)
4. Ensayos 1. Aleaciones metálicas. (2h)
5. Ensayos 2. Hormigón. (2h)
6. Ensayos 3. Otros materiales (madera, plásticos, fibras y polímeros). (2h)
7. Elementos finitos 1. (2h)
- 8: Elementos finitos 2. (2h)

**Actividades No Presenciales:**

1. Análisis de elementos resistentes sometidos a solo licitaciones combinadas. (3h)
2. Diseño y cálculo de un sistema resistente. (3h)
3. Visita a un laboratorio de Ensayos. (3h)

**Bibliografía Básica:**

1. CERVERA RUIZ, M.; BLANCO DÍAZ, E. "Mecánica de estructuras". Libros 1 y 2. Resistencia de Materiales. Métodos de análisis. Edicions UPC.
2. ORTIZ BERROCAL, L. "Resistencia de Materiales". Edit. McGraw-Hill
3. CHIUMENTI, M; CERVERA, M. "Estática de estructuras. Problemas resueltos". Edit. CIMNE.

**Bibliografía Complementaria:**

1. ORTIZ BERROCAL, L. "Elasticidad". Ed. McGraw-Hill
2. GERE, J. "Timoshenko - Resistencia de Materiales". Ed. Thomson Editores. Spain, Paraninfo S.A.
3. BONNIN, A.J. "Elasticidad". Teoría. Ed. CPDA-UPC.

**Sistema de evaluación:**

Control de seguimiento:	Primer:	25%	Segundo:--	Prueba final:	50%
No presencialidad:	10%	Prácticas:	15%	Otra:	0%