

**ESCOLA UNIVERSITÀRIA D'ENGINYERIA TÈCNICA INDUSTRIAL DE BARCELONA**

**ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL. Especialitat en Mecànica**

<b>Assignatura:</b>		<b>Elasticitat i Resistència de Materials</b>		<b>Sigles:</b> ERM
				<b>Codi:</b> 15610
				<b>Versió:</b> 2009
<b>Tipus:</b>	<b>Crèdits totals:</b>	<b>9</b>	<b>Hores/setmana totals:</b>	<b>6</b>
Troncal	Crèdits presencials Teoria:	4,5	Hores/setmana presencials Teoria:	3
	Crèdits presencials Problemes:	1,5	Hores/setmana presencials Problemes:	1
<b>Quadrimestre:</b> Q3	Crèdits presencials Laboratori:	1,5	Hores/setmana presencials Laboratori:	1
	Crèdits no presencials:	1,5	Hores/setmana no presencials:	1
<b>Àrees de coneixement (BOE):</b> Enginyeria Mecànica. Mecànica dels Medis Continus i Teoria d'Estructures.				
<b>Descriptors (BOE):</b> Estudi general del comportament d'elements resistents. Comportaments dels sòlids rígids.				
<b>Coordinador:</b> Juan Velázquez Ameijide				
<b>Prerequisits:</b> MTM1				
<b>Corequisits:</b>				
<b>Objectius:</b> Adquirir coneixements sobre el disseny, càlcul, aplicació i integració d'elements resistents i sistemes en l'àmbit de l'enginyeria d'Estructures i de l'Enginyeria Mecànica en general.				
<b>Programa:</b>				
<b>Tema 1: Estat de tensió. (3,5h)</b> Vector tensió. Caracterització de l'estat tensional. Equacions d'equilibri. Tensions i direccions principals. Representació geomètrica del tensor tensió: Cercles de Mohr.				
<b>Tema 2: Estat de deformació. (2,5h)</b> Caracterització matemàtica de l'estat de deformació. Càlcul de dimensions en un sòlid deformat. Estats de deformació físicament realitzables. Cercles de Mohr per al tensor deformació.				
<b>Tema 3: Relacions entre tensions i deformacions: Equacions de Lamé-Hooke. (3h)</b> Termodinàmica dels sòlids elàstics. Equacions de Lamé-Hooke. Constants elàstiques dels materials. Dilatació tèrmica.				
<b>Tema 4: Elasticitat Plana. (3h)</b> Tensió plana. Deformació plana.				
<b>Tema 5: Deformacions anelàstiques i criteris de fallo elàstic. (2h)</b> Límits de la teoria de l'elasticitat lineal. Generalitzacions a partir de l'assaig de tracció. Criteris de fallo elàstic.				
<b>Tema 6: Potencial Intern i problemes hiperestàtics. (3h)</b> Concepte de potencial intern o energia de deformació. Coeficients d'influència: relació entre forces i deformacions. Expressions per al potencial intern. Teoremes energètics.				
<b>Tema 7: Introducció a la Resistència de Materials. (7h)</b> Objecte i finalitat de la Resistència de Materials. La Resistència de Materials com a simplificació de la Teoria de l'Elasticitat. Hipòtesi i fonaments de la Resistència de Materials. El prisma mecànic. Esforç axial, esforç tallant, moment flector i moment torsor. Equilibri estàtic i equilibri elàstic. Diagrames d'esforços i de moments.				
<b>Tema 8: Esforç normal. (4h)</b> Principi de Saint-Venant i principi de superposició. Tensió i deformació sota esforç normal segons l'eix del prisma mecànic. Potencial intern d'un prisma mecànic sotmès a esforç normal. Problemes hiperestàtics amb esforç normal. Variacions tèrmiques i defectes de muntatge. Dimensionat d'elements sotmesos a esforç normal (cas monoaxial). Esforç normal en elements no prismàtics (tracció o compressió biaxial).				
<b>Tema 9: Moment flector. (9h)</b> Flexió. Principi de Navier. Relació entre esforç tallant i moment flector. Principi de Navier Bernouilli. Tensió i deformació sota moment flector i esforç tallant. Flexió simple, composta i desviada. Anàlisi de les deformacions en flexió. Dimensionat d'elements sotmesos a flexió.				

**Tema 10: Esforç tallant. (8h)**

Tensió tallant pura. Càlcul d'unions reblonades i fixades amb pern. Càlcul d'unions soldades. Esforç tallant en el cas general. Fórmula de Collignon. Dimensionat d'elements sotmesos a esforç tallant.

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

Peces amb simetria axial. Tensió i deformació en torsió. Dimensionat d'eixos sotmesos a torsió. Cas general: Teoria de Saint-Venant.

**Tema 12: Estudi de les deformacions. (5h)**

Ecuació de la elàstica d'una biga. Ecuacions elàstiques. Potencial intern. Mètode de la càrrega unitària. Fórmules vectorials de Navier-Bresse. Teoremes de Mohr.

**Tema 13: Inestabilitat elàstica: Vinclament. (2,5h)**

Definició d'inestabilitat elàstica. Fórmula d'Euler per a barra biarticulada. Cas general. Dimensionat a vinclament.

**Tema 14: Fatiga mecànica. (2,5h)**

Ruptura per fatiga. Càlcul de peces sotmeses a fatiga. Sol·licitacions variables en el temps. Assaigs i diagrames. Factors. Corbes de deformació - Nombre de cicles. Mecànica de fractura. Coeficients de forma i diagrames de Goodman-Smith.

**Pràctiques de Laboratori:**

1. Fotoelasticitat. (2h)
2. Extensometria elèctrica 1. (2h)
3. Extensometria elèctrica 2. (2h)
4. Assaigs 1. Aliatges metàl·liques. (2h)
5. Assaigs 2. Formigó. (2h)
6. Assaigs 3. Altres materials (fusta, plàstics, fibres i polímers). (2h)
7. Elements finits 1. (2h)
8. Elements finits 2. (2h)

**Activitats No Presencials:**

1. Anàlisi d'elements resistents sotmesos a sol·licitacions combinades. (3h)
2. Disseny i càlcul d'un sistema resistent. (3h)
3. Visita a un laboratori d'Assaigs. (3h)

**Bibliografia Bàsica:**

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.

**Bibliografia Complementària:**

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 d'avaluació:**

Controls de seguiment:	Primer: 25%	Segon: --	Prova final: 50%
No presencialitat:	10%	Pràctiques: 15%	Altra: 0%