

PROPIETATS MECÀNIQUES DELS MATERIALS

- Tipus d'assignatura: Obligatoria
- Crèdits: 6 (Teòrics: 3, pràctics d'aula: 1.5, pràctics laboratori: 1.5)
- Departament responsable: Física
- Professors de teoria: Maria Dolors Baró (C3/210)
- Professors de problemes: Pau Solsona (C3/210)
- Professors de pràctiques: M.D. Baró, P. Solsona
- Semestre: 5è
- Tutories: MDB, PS (dl i dm de 10 a 11h i 14 a 15h).

• OBJECTIUS DOCENTS

L'objectiu fonamental d'aquesta assignatura és el de relacionar les propietats mecàniques dels materials d'interès tecnològic amb la seva microestructura. S'introdueixen conceptes fonamentals de deformació plàstica i mitjançant assaigs de laboratori es determinen les propietats mecàniques fonamentals que caracteritzen el comportament plàstic, i la resistència mecànica dels materials. En tot moment es compara el comportament mecànic dels diferents tipus de materials i també en un material determinat com es poden canviar les propietats mitjançant el canvi en la microestructura.

• CONTINGUTS

1. RELACIONS TENSIÓ-DEFORMACIÓ EN COMPORTAMENT ELÀSTIC I PLÀSTIC

Introducció. Tipus d'assaigs: tracció i compressió. Assaig de tracció. Diagrames de tensió-deformació. Tipus I: Comportament elàstic. Llei de Hooke generalitzada. Energia de deformació. Tipus II: Comportament elàstic + deformació plàstica homogènia. Elements de la teoria de la plasticitat. Criteri de Von Mises'. Inestabilitat en tracció. Tipus III: Comportament elàstic + deformació plàstica heterogènia. Tipus IV: Comportament elàstic + deformació plàstica heterogènia i homogènia, comportament I. Tipus V: Comportament elàstic + deformació plàstica heterogènia i homogènia, comportament II. Assaigs de tracció en materials compostos. Anàlisi de les isodeformacions. Efecte Bauschinger.

2. RESPOSTA DE SÒLIDS CRISTAL·LINS EN DEFORMACIONS A ELEVADES TEMPERATURES

"Creep" o fluència lenta. Variació de la velocitat de deformació en funció de la temperatura i tensió. Teories de la fluència lenta a temperatura elevada. Mecanismes de deformació. Superplasticitat. Mapes dels mecanismes de la deformació. Materials per ser utilitzats a elevades temperatures.

3. MECANISMES MICROSCÒPICS DE LA DEFORMACIÓ PLÀSTICA

Defectes reticulars. Defectes puntuals. Faltes d'apilament. Macles. Dislocacions. Vector de Burgers i anell de dislocació. Deformacions per lliscament. Desplaçaments produïts pel moviment de dislocacions. Deformació de monocristalls. Camp de tensions d'una dislocació. Bandes de deformació i bandes de plegat. Microdeformacions.

4. MECANISMES D'ENDURIMENT

Enduriment per deformació. Límits de gra i deformació. Límits de gra d'angle petit. Enduriment per solució sòlida. Fenòmens del límit elàstic aparent. Envelliment per deformació i treball fred. Recuit de metalls deformats. Enduriment per precipitació d'una segona fase. Enduriment produït per partícules fines (dispersió). Enduriment degut a defectes puntuals. Enduriment d'acers. Orientació preferent, textura.

- TREBALLS PRÀCTICS:

1. Relació entre estructura i propietats de diferents materials.
2. La transició dúctil-fràgil. Anàlisi de les superfícies de fractura per microscòpia electrònica de rastreig.
3. Enduriment per precipitació. Tractaments i mesura de propietats mecàniques. Observacions microestructurals.
4. Estudi de problemes pràctics de selecció de materials en base a propietats mecàniques.

- CRITERIS I FORMES D'AVALUACIÓ

L'examen constarà d'una part teòrica i una part de problemes. Es donarà importància tant a la comprensió de les idees com a la realització dels càlculs numèrics. L'examen ordinari serà al febrer, en acabar el semestre, i l'extraordinari al juny-juliol. La nota final s'obtéindrà a partir de la nota de l'examen, de la nota d'avaluació dels ensenyaments pràctics de laboratori (20%) i de la nota del comentari d'un treball de recerca (10%).

- BIBLIOGRAFIA

- o DIETER, G.E. "Mechanical Metallurgy". New York, McGraw-Hill, 1986.
- o HERTZBERG, R.W. "Deformation and Fracture mechanics of Engineering Materials" 4a ed. New York: John Wiley & Sons, 1996.
- o HONEYCOMBE, r.w.k. "The Plastic Deformation of Metals" Londres, Edward Arnold, 1968.
- o WARD, I.M. "Mechanical Properties of Solid Polymers" Chichester: John Wiley, 1985.
- o HULL, D.; BACON, D.J. "Introduction to Dislocations" Fourth edition Butterworth Heinemann 2001.