

## PROPIETATS MECÀNIQUES DELS MATERIALS

- Tipus d'assignatura: Obligatòria
- 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: Amadeu Concustell (C3/210)
- Professors de pràctiques: M.D. Baró, A. Concustell
- Semestre: 5è
- Tutories: MDB, AC (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 associats a les equacions constitutives dels materials i es relacionen amb la naturalesa, condicions de treball i microestructura dels diferents materials. Després de fer una presentació introductòria de que són i com s'expliquen les propietats mecàniques dels materials, s'estudien les relacions tensió-deformació en els comportaments elàstic i plàstic, el comportament viscoelàstic, es relaciona el comportament plàstic amb els mecanismes d'enduriment i s'analitza la resposta dels sòlids cristal·lins en deformacions a elevades temperatures. En tot moment es compara el comportament mecànic dels diferents tipus de materials.

- CONTINGUTS

1. INTRODUCCIÓ

2. RELACIONS TENSIÓ-DEFORMACIÓ EN COMPORTAMENT ELÀSTIC I PLÀSTIC

Estat de tensions en 3 dimensions. Tensor de tensió i de deformació. Relacions elàstiques tensió-deformació. Energia de deformació. Anisotropia del comportament elàstic i estructura cristal·lina. La corba de flux plàstic. Criteris de cedència en metalls dúctils. Estat de cedència i superfície de cedència. Fluència. Relaxació de tensions. Principi de superposició de Boltman. Models mecànics.

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. Sistemes de lliscament factor de Schmid. Desplaçaments produïts pel moviment de dislocacions. 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.

#### 5. 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.

- 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'obindrà 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.