

| | | | |
|---|---|-------------------|-----------------------|
|  | ENSENYAMENT D' ENGINYERIA TÈCNICA INDUSTRIAL | | |
| | ASSIGNATURA: FONAMENTS DE CIÈNCIA DELS MATERIALS | | |
| | PROFESSOR/A RESPONSABLE: Jordi Casanovas | | |
| | CURS: 1er | CRÈDITS: 6 | TIPUS: Troncal |

1. OBJECTIUS

L'objectiu general de l'assignatura és entendre l'estructura interna dels diferents tipus de materials útils en enginyeria, i saber relacionar aquesta estructura amb les seves propietats físiques i químiques. Això permetrà, a més, tenir criteris per a la selecció de materials. Assolir aquests objectius implica:

- Conèixer les característiques principals de metalls, ceràmiques, polímers, semiconductors i materials compostos.
- Aprofundir en el coneixement d'estructures cristal·lines, dels defectes que es presenten i del fenomen de difusió.
- Conèixer les propietats físiques (mecàniques, elèctriques, magnètiques, òptiques o tèrmiques) i químiques (corrosió) de cada tipus de material i saber avaluar algunes de les magnituds que les caracteritzen.
- Entendre la relació entre aquestes propietats i l'estructura interna dels materials

2. ESTRUCTURA

L'assignatura s'imparteix durant el segon semestre del curs. Consta de 3 crèdits de teoria, 1.5 de problemes i 1.5 de pràctiques.

3. PROGRAMA

BLOC I: CONCEPTES GENERALS I ESTRUCTURA

Tema 1: INTRODUCCIÓ

- 1.1. Definició de Ciència i Enginyeria de Materials
- 1.2. Classificació dels materials
- 1.3. Necessitats actuals de la societat

Tema 2: ESTRUCTURA CRISTAL·LINA I NO CRISTAL·LINA DELS SÒLIDS

- 2.1. Introducció
- 2.2. Estructures cristal·lines més comunes: Metalls, Ceràmiques i Semiconductors
- 2.3. Característiques estructurals dels polímers
- 2.4. Materials compostos

Tema 3: DEFECTES ESTRUCTURALS I FENÒMENS DE DIFUSIÓ

- 3.1. Desviació de l'estructura cristal·lina ideal: Defectes puntuals, lineals, superficials i de volum
- 3.2. Fenòmens de difusió: Consideracions generals, Mecanismes, Factors que afecten la difusió i Aplicacions
- 3.3. Mètodes per la caracterització estructural: MO, SEM i TEM

BLOC II: RELACIONS ESTRUCTURA-PROPIETATS

Tema 4: PROPIETATS MECÀNIQUES DELS MATERIALS

- 4.1. Assaigs al laboratori: Relació tensió-deformació
- 4.2. Deformació elàstica i deformació plàstica: Deformació elàstica-mòdul d'elasticitat, Deformació plàstica, Duresa
- 4.3. Tècniques d'enduriment
- 4.4. Fractura i Fatiga
- 4.5. Fluència en calent
- 4.6. Propietats mecàniques i termomecàniques dels polímers

Tema 5: PROPIETATS ELÈCTRIQUES

- 5.1. Introducció
- 5.2. Estructura de bandes d'energia
- 5.3. Factors que afecten la conductivitat metàl·lica
- 5.4. Semiconductors: Intrínsecs i Extrínsecs
- 5.5. Conductivitat en ceràmiques, polímers i materials compostos
- 5.6. Altres propietats elèctriques: ferroelectricitat i piezoelectricitat

Tema 6: PROPIETATS MAGNÈTIQUES

- 6.1. Conceptes bàsics
- 6.2. Comportament magnètic no cooperatiu: diamagnetisme i paramagnetisme
- 6.3. Comportament magnètic cooperatiu: ferro-, antiferro- i ferri-magnetisme
- 6.4. Influència de la temperatura
- 6.5. Cicle d'histèresi magnètica
- 6.6. Materials magnètics tous i durs
- 6.7. Superconductors

Tema 7: PROPIETATS TÈRMIQUES

- 7.1. Capacitat calorífica
- 7.2. Dilatació tèrmica
- 7.3. Conductivitat tèrmica
- 7.4. Tensions tèrmiques

Tema 8: PROPIETATS ÒPTIQUES

- 8.1. Introducció
- 8.2. Interacció radiació-matèria
- 8.3. Propietats òptiques dels materials: Metalls i No metalls
- 8.4. Aplicacions de fenòmens òptics: luminiscència, fotoconductivitat, làser i fibra òptica

Tema 9: CORROSIÓ DELS MATERIALS

- 9.1. Introducció
- 9.2. Atac atmosfèric: Oxidació

- 9.3. Corrosió en dissolució: Piles de concentració iònica, Piles galvàniques i Reducció gasosa
- 9.4. Mètodes per prevenir la corrosió

4. MATERIALS DE L'ASSIGNATURA I PROGRAMARI

- Classes teòriques: en la pissarra i utilitzant transparències de suport
- Classes de problemes: es resolen a la pissarra els problemes de la *Col·lecció de Problemes* citat a la bibliografia bàsica.
- Classes pràctiques: es desenvolupen les pràctiques proposades a la *Col·lecció de Problemes i Pràctiques* de la bibliografia bàsica. El professor proporcionarà el material de laboratori i el programari necessari.

5. BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Bàsica:

- J. Casanovas y C. Alemán, *"Introducción a la Ciencia de los Materiales"*, Cálamo Producciones Editoriales, Colección Manuales Básicos, Barcelona, 2002
- J. Casanovas, *"Col·lecció de Problemes i Pràctiques de Fonaments de Ciència dels Materials"*, Quaderns EPS- Núm. 49, PaperKite Editorial, Lleida, 2004

Bibliografia Complementària:

- J.C. Anderson, K.D. Leaver, R.D. Rawlings y J.M. Alexander, *"Ciencia de los Materiales"*, 2ª edición, Ed. Limusa, México, 1998
- D. R. Askeland, *"Ciencia e Ingeniería de los Materiales"*, International Thomson Editores, México, 1998
- W.D. Callister Jr., *"Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales"*, 3ª edición., Ed. Reverté S.A., Barcelona, 1995
- J.F. Shackelford, *"Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros"*, 4ª ed., Prentice Hall Iberia, Madrid, 1998
- W.F. Smith, *"Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales"*, 3ª ed., McGraw-Hill, Madrid, 1998

6. AVALUACIÓ

L'assignatura es avaluada en dues convocatòries: juny i setembre.
Per a que un alumne sigui avaluat es obligatori que hagi realitzat les pràctiques.

La nota final de la convocatòria de juny s'obté tenint en compte l'examen parcial (es fa a mig semestre) i l'examen final de juny:

$$\text{NOTA} = 0.30 \cdot \text{NOTA EXAMEN PARCIAL} + 0.70 \cdot \text{NOTA EXAMEN FINAL}$$

Però si en aplicar la fórmula anterior s'obté $\text{NOTA} < \text{NOTA EXAMEN FINAL}$, aleshores s'optarà per:

$$\text{NOTA} = \text{NOTA EXAMEN FINAL}$$

La nota de la convocatòria de setembre serà l'obtinguda en l'examen de setembre.