



# Guia docent

## 295023 - ECMA - Estructura i Caracterització dels Materials

Última modificació: 02/02/2024

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Barcelona Est  
**Unitat que imparteix:** 702 - CEM - Departament de Ciència i Enginyeria de Materials.  
**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).  
**Curs:** 2023      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** MARTA PEGUEROLES NEYRA  
**Altres:** MARTA PEGUEROLES NEYRA  
NICOLAS CANDAU  
JOSE MARIA MANERO PLANELLA  
JOSE MANUEL GARCÍA TORRES

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

#### Específiques:

1. Coneixement dels fonaments de ciència, tecnologia i química de materials. Comprendre la relació entre la microestructura, la síntesi o processat i les propietats dels materials.

#### Transversals:

07 AAT N1. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.

### METODOLOGIES DOCENTS

Les classes s'impartiran en format teòric, problemes i pràctiques de laboratori on s'introduiran les competències específiques de l'assignatura. Es realitzaran activitats dirigides presencials per treballar la comunicació oral i escrita i el treball en equip. També es fomentarà l'aprenentatge autònom i l'ús solvent de recursos d'informació mitjançant activitats dirigides no presencials.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu de l'assignatura es que l'estudiant adquireixi coneixement dels fonaments de les famílies dels materials, la seva estructura i defectes. A més haurà de conèixer diferents tècniques de caracterització microestructural, així com saber interpretar els resultats obtinguts mitjançant les diferents tècniques.

### HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### TEMA 1. Materials d'enginyeria

**Descripció:**

- Ciència i enginyeria dels materials.
- Tipus de materials: metalls, ceràmics i vidres, polímers, materials compostos, semiconductors.
- De l'estructura a les propietats.

**Competències relacionades:**

CE9. Coneixement dels fonaments de ciència, tecnologia i química de materials. Comprendre la relació entre la microestructura, la síntesi o processat i les propietats dels materials.

**Dedicació:** 15h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 10h

### TEMA 2: L'enllaç químic

**Descripció:**

- Enllaços primaris: e. iònic, i. covalent, i. metàl·lics, i. mixtes
- Enllaços secundaris
- Força i energia d'enllaç, relació amb propietats de materials
- Teoria de bandes

**Dedicació:** 2h

Grup gran/Teoria: 2h

### TEMA 3: Estructura i caracterització de polímers

**Descripció:**

- Obtenció dels polímers (reaccions de polimerització). Massa molecular mitja i tècniques per la seva determinació.
- Arquitectura molecular (lineal, ramificada i reticulada) i classificació dels polímers en termoplàstics, termoestables i elastòmers.
- Estructura dels polímers (amorfa i semicristal·lina). Tècniques per la determinació de la temperatura de transició vítria.
- Estats d'agregació.
- Copolímers.

**Competències relacionades:**

CE9. Coneixement dels fonaments de ciència, tecnologia i química de materials. Comprendre la relació entre la microestructura, la síntesi o processat i les propietats dels materials.

**Dedicació:** 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 15h



#### TEMA 4: Estructura cristal·lina

**Descripció:**

- Cel·la unitat.
- Sistemes cristal·lins.
- Estructures cristal·lines simples (BCC, FCC, HCP).
- Direccions i plans cristal·logràfics. Índexs de Miller.
- Intersticis octaèdrics i tetraèdrics
- Solucions sòlides metàl·liques.: intersticials i substitutives
- Regles de Hume-Rothery
- Soluciones sòlidas cerámicas

**Competències relacionades:**

CE9. Coneixement dels fonaments de ciència, tecnologia i química de materials. Comprendre la relació entre la microestructura, la síntesi o processat i les propietats dels materials.

**Dedicació:** 35h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 20h

#### TEMA 5: Defectes cristal·lins

**Descripció:**

- Defectes en materials cristal·lins (Defectes puntuals, defectes lineals, defectes planars, defectes volumètrics)
- Dislocacions (Geometria de les dislocacions i vector de Burguers)
- Moviment de dislocacions (lliscament de dislocacions)

**Competències relacionades:**

CE9. Coneixement dels fonaments de ciència, tecnologia i química de materials. Comprendre la relació entre la microestructura, la síntesi o processat i les propietats dels materials.

**Dedicació:** 35h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 20h

#### TEMA 6: Anàlisi de les estructures cristal·lines

**Descripció:**

- Tècniques de difracció: Difracció de Raigs X (propietats i fonts de raigs X, formulació de Bragg, difractòmetre de pols)
- Tècniques espectroscòpiques: Espectroscopia infraroja
- Identificació i anàlisi de fases cristal·lines

**Competències relacionades:**

CE9. Coneixement dels fonaments de ciència, tecnologia i química de materials. Comprendre la relació entre la microestructura, la síntesi o processat i les propietats dels materials.

**Dedicació:** 20h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 10h



## TEMA 7: Tècniques experimentals per la identificació de microestructures i defectes

### Descripció:

- Metal·lografia òptica. Preparació de mostres. Mida de gra segons la ASTM i determinació del diàmetre de gra.
- Microscòpia electrònica de barruda (SEM). Tècniques de microscòpia electrònica. Mode d'electrons secundaris i Mode d'emissió per retrodispersió.
- Microscòpia electrònica de transmissió (TEM).

### Competències relacionades:

CE9. Coneixement dels fonaments de ciència, tecnologia i química de materials. Comprendre la relació entre la microestructura, la síntesi o processat i les propietats dels materials.

### Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 15h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'estudiant serà:

Nota Final = 0,35\*Examen Final + 0,35\*Examen Parcial + 0,15\*Pràctiques laboratori+ 0,15\*Treballs

Finalment, tal i com està previst a la Normativa d'Avaluació i Permanència en els Estudis de Grau i Màster de l'EEBE, es programarà un examen de reavaluació per al contingut dels dos exàmens (parcial+final). Per poder accedir a la prova de reavaluació l'estudiant ha d'haver suspès i s'ha d'haver presentat a totes les proves d'avaluació de l'assignatura i obtenir una nota mitjana ponderada, N, de la part reavaluable de l'assignatura tal que  $N > 3,0$  (<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebenormativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf>)

Nota Final = 0,8\*Examen reavaluació + 0,1\*Pràctiques laboratori+ 0,1\*Treballs

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Shackelford, James F. Introducció a la ciència de materials para ingenieros [en línia]. 7a ed. Madrid: Pearson, 2010 [Consulta: 29/04/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=1258](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1258). ISBN 9788483229606].
- Smith, William Fortune. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales [en línia]. 5a ed. Mexico: Mc Graw Hill, 2014 [Consulta: 29/04/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5732](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5732). ISBN 9781456240004.
- Callister, William D. Introducció a la ciencia e ingeniería de los materiales [en línia]. México: Reverté, 2013 [Consulta: 23/11/2021]. Disponible a: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=2616389>. ISBN 9788429195606.
- Askeland, Donald R. Ciencia e ingeniería de los materiales. Madrid: Thomson, 2001. ISBN 8497320166.

### Complementària:

- Beeston, BE. Electron diffraction and optical diffraction techniques. Amsterdam [etc.]: North-Holland, 1994. ISBN 0720442532.
- Bermúdez-Polonio, Joaquín. Métodos de difracción de rayos X : principios y aplicaciones. Madrid: Pirámide, 1981. ISBN 8436801806.

## RECURSOS

### Altres recursos:

Material docent disponible a Atenea