

**Física de l'estat sòlid****2013/2014**

Codi: 100175

Crèdits: 6

| Titulació      | Tipus | Curs | Semestre |
|----------------|-------|------|----------|
| 2500097 Física | OT    | 4    | 1        |

**Professor de contacte**

Nom: Joan Costa Quintana

Correu electrònic: Joan.Costa@uab.cat

**Utilització d'idiomes**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisits**

És molt recomanable tenir coneixements de Física quàntica.

**Objectius**

Introducció a les propietats més bàsiques dels sòlids cristal·lins. Primer cal saber que és un cristall, per després estudiar les seves propietats fonamentals, així com el comportament dels fonons i dels electrons.

**Competències**

- Física
- Aplicar els principis fonamentals a àrees particulars, com la física nuclear i de partícules, la física de la matèria condensada, l'estructura atòmica, la biofísica o la fotònica
- Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals.
- Conèixer i comprendre els fonaments de les principals àrees de la física
- Conèixer les bases d'alguns temes seleccionats de caràcter avançat, incloent-hi els desenvolupaments actuals a la frontera de la física, sobre els quals poder formar-se àgilment amb més profunditat.
- Formular i abordar problemes físics, tant si són oberts com si estan més ben definits, identificar-ne els principis més rellevants i usar-hi aproximacions, si escau, per a arribar a una solució que s'ha de presentar explicitant-ne les suposicions i les aproximacions.
- Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
- Ser capaç d'adquirir amb rapidesa coneixements i habilitats en camps diferents al de la física i aplicar-hi les competències pròpies del grau de Física aportant-hi propostes innovadores i competitives.
- Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.
- Treballar en grup, assumir responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera constructiva amb altres persones amb un respecte absolut als seus drets.
- Usar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionar les equacions apropiades, construir models adequats, interpretar resultats matemàtics i comparar críticament amb experimentació i observació.

**Resultats d'aprenentatge**

1. Aplicar els principis fonamentals a àrees particulars, com la física nuclear i de partícules, la física de la matèria condensada, l'estructura atòmica, la biofísica o la fotònica.
2. Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals.
3. Conèixer i comprendre els fonaments de les principals àrees de la física.
4. Conèixer les bases d'alguns temes seleccionats de caràcter avançat, incloent-hi els desenvolupaments actuals a la frontera de la física, sobre els quals poder formar-se àgilment amb més profunditat.
5. Formular i abordar problemes físics, tant si són oberts com si estan més ben definits, identificar-ne els principis més rellevants i usar-hi aproximacions, si escau, per arribar a una solució que s'ha de presentar explicitant-ne les suposicions i les aproximacions.
6. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
7. Ser capaç d'adquirir amb rapidesa coneixements i habilitats en camps diferents al de la física i aplicar-hi les competències pròpies del grau de Física aportant-hi propostes innovadores i competitives.
8. Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.
9. Treballar en grup, assumir responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera constructiva amb altres persones amb un respecte absolut als seus drets.
10. Usar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionar les equacions apropiades, construir models adequats, interpretar resultats matemàtics i comparar críticament amb experimentació i observació.

## Continguts

- 1.- Simetries i cristalls.
2. Difracció per un cristall.
3. Hamiltonià d'un cristall.
4. Propietats generals.
5. Models electrònics.
6. Implicacions experimentals de l'estructura electrònica.
7. Vibracions de la xarxa: teoria clàssica.
8. Vibracions de la xarxa: formulació quàntica.
9. Calor específica d'un sòlid.

## Metodologia

En les classes de teoria s'explicaran les línies bàsiques per tal que l'alumne pugui treballar el tema d'una manera eficient, sigui individualment o en grup.

En les classes de problemes, fonamentalment es resoldran les dificultats que s'hagin trobat els alumnes al resoldre els exercicis proposats.

## Activitats formatives

| Títol                | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge   |
|----------------------|-------|------|----------------------------|
| Tipus: Dirigides     |       |      |                            |
| Classes de problemes | 15    | 0,6  | 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |

|                              |    |      |                               |
|------------------------------|----|------|-------------------------------|
| Classes teòriques            | 30 | 1,2  | 4, 6, 10                      |
| Tipus: Autònomes             |    |      |                               |
| Treball individual o en grup | 98 | 3,92 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |

## Avaluació

Les proves curtes seran després dels cap. 2, 4, 6 i 8. La primera prova curta es farà durant la setmana a on estan ubicats els primers parcials (possiblement del 14 al 20 de novembre)

La prova de síntesis és de tot el programa i es farà durant la setmana on estan ubicats els segons parcials

Hi haurà un examen de recuperació de la prova de síntesis per a tots els alumnes que no l'hagin superat.

Per a les proves curtes només hi haurà recuperació pels alumnes que per causa justificada no hagin pogut assistir a les proves fetes durant el curs.

Per aprovar l'assignatura només cal tenir una nota igual o superior a 5, sumant les notes de les proves curtes i de la prova de síntesis (o de recuperació).

No cal treure una nota mínima en cap prova, per tal de fer mitjana.

## Activitats d'avaluació

| Títol             | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge      |
|-------------------|-----|-------|------|-------------------------------|
| Prova de síntesis | 55% | 2,5   | 0,1  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |
| proves curtes     | 45% | 2     | 0,08 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |
| repesca           | 55% | 2,5   | 0,1  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |

## Bibliografia

### Bàsica

#### Llibres de teoria

1. N.W. Ashcroft and N.D. Mermin, Solid State Physics. (Saunders College, 1976) ISBN 0-03-083993-9 (College Edition), 0-03-049346-3 (International Edition)
2. C. Kittel, Introducción a la Física del Estado Sólido. (Reverté, 3a. edición, 1998). ISBN 84-291-4317-3
3. J. Maza, J. Mosqueira y J.A. Veira, Física del estado sólido, (Universidade de Santiago de Compostela, 2008; Manuais Universitarios, n. 8). ISBN 978-84-9750-906-0
4. J.M. Ziman, Principios de la Teoría de Sólidos. (Selecciones Científicas, 1969)

#### Llibres de problemes

1. H.J. Goldsmid, Problemas de Física del Estado Sólido (Reverté, 1975). ISBN 84-291-4037-9
2. L. Mihaly and M.C. Martin, Solid State Physics (John Wiley & Sons, Inc., 1996). ISBN 0-471-15287-0
3. J. Piqueras y J.M. Rojo, Problemas de Introducción a la Física del Estado Sólido (Alhambra, 1980). ISBN 84-205-0670-2

### Avançada

J. Callaway, Quantum Theory of the Solid State. (Academic Press, Inc. 2on edition, 1991). ISBN

