Universitat Autònoma de Barcelona

2019/2020

Física de l'Estat Sòlid

Codi: 100175
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500097 Física	OT	4	1

Professor/a de contacte

Nom: Joan Costa Quintana

Correu electrònic: Joan.Costa@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

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

- Aplicar els principis fonamentals a l'estudi qualitatiu i quantitatiu de les diferents àrees particulars de la física
- 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 els fonaments de les principals àrees de la física i comprendre'ls
- Conèixer les bases d'alguns temes avançats incloent desenvolupaments actuals en la frontera de la física sobre els quals poder-se formar posteriorment amb més profunditat
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom
- Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi que permeti adquirir coneixements i habilitats en camps diferents al de la física i aplicar a aquests camps les competències pròpies del grau de Física, aportant propostes innovadores i competitives
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
- Formular i abordar problemes físics identificant els principis més rellevants i utilitzant aproximacions, si fos necessari, per arribar a una solució que ha de ser presentada explicitant hipòtesis i aproximacions
- Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
- Raonar críticament, tenir capacitat analítica, fer servir correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics
- Respectar la diversitat i pluralitat d'idees, persones i situacions
- Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte
- Treballar en grup, assumint responsabilitats compartides e interaccionant professional i constructivament amb altres amb absolut respecte als seus drets.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar les tècniques estudiades a altres disciplines com la cristal·lografia i l'electrònica de dispositius.
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. Delimitar les aproximacions útils per estudiar la superconductivitat.
4. Descriure l'equació de Schrödinger d'un cristall
5. Descriure les aproximacions necessàries per resoldre l'equació de Schrödinger d'un sòlid cristal·lí
6. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
7. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
8. Distingir un vidre d'un quasicristall a partir de les seves propietats.
9. Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
10. Identificar i comprendre les propietats genèriques d'un cristall
11. Predir la dinàmica dels electrons a partir d'un model semiclàssic.
12. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
13. Resoldre les equacions que descriuen les vibracions dels ions.
14. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
15. Simplificar i resoldre de manera aproximada les equacions d'un cristall
16. Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.
17. Treballar en grup, assumir responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera constructiva amb altres persones amb un respecte absolut als seus drets.
18. Utilitzar aproximacions per al càlcul de l'energia dels electrons.

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.

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	16	0,64	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Classes teòriques	33	1,32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Tipus: Autònomes			
Trebal individual o en grup	94	3,76	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Avaluació

a) Avaluació

- 4 proves curtes escrites després dels cap. 2, 4, 6 i 8. La màxima puntuació es de 1,5 per prova.

- L'assistència i participació a classe té una puntuació màxima de 0,7.

- Prova final (puntuació màxima de 4) escrita, de tot el programa.

Es sumaran totes les puntuacions, P.

Per aprovar l'assignatura només cal tenir una puntuació (P) igual o superior a 5. No cal treure una puntuació mínima en cap prova.

Qui tingui una puntuació igual o inferior a 9, aquesta sera la nota de l'assignatura. Qui tingui una puntuació superior a 9, la nota definitiva de l'assignatura serà 9+(P-9)/1,7.

b) Procés de recuperació

Hi haurà un examen escrit de recuperació, de tota l'assignatura, amb un màxim de 10 punts.

L'estudiant es pot presentar a la recuperació sempre que s'hagi presentat a un conjunt d'activitats que representin un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura, i que tingui una puntuació de l'avaluació continuada, P, igual o superior a 2,5.

c) Qualificacions especials

Qui durant el curs (no s'inclou l'examen de recuperació) només es presenti a 2, o menys, proves escrites d'avaluació continuada, tindrà una qualificacióde "No avaluable".

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
4 proves curtes	1,5 punts cada prova	2	0,08	1, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18
Assistència i participació a classe	0,7 punts	0	0	2, 7, 9, 12, 14, 16, 17
Prova final	4 punts	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
recuperació	10 punts	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Bibliografia

Bàsica

Llibres de teoria

1. N.W. Ashcroft and N.D. Mermin, *Solid State Physics*. (Saunders Collegue, 1976) ISBN 0-03-083993-9 (Collegue 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* (Jonh 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 0-12-155203-9