

Titulació	Tipus	Curs
2500097 Física	OT	4

Professor/a de contacte

Nom: Francesc Xavier Alvarez Calafell

Correu electrònic: xavier.alvarez@uab.cat

Equip docent

Aitor Lopeandia Fernandez

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

És molt recomanable tenir coneixements de Física Quàntica i Termodinàmica.

Objectius

Aquesta assignatura tracta de l'estudi d'algunes propietats fonamentals dels materials sòlids.

Habitualment s'estudia la interacció de dues partícules o una partícula en un potencial extern. En el món real quasi mai son dues partícules, és molt més complexe, hi ha moltes partícules (de l'ordre del nombre d'Avogadro). Però la majoria de coses que manipulem són sòlids: eines mecàniques, motors, radio, TV, mòbil, etc.

Encara que en principi, seria suficient estudiar aquestes propietats a partir de la funció d'ona solució de l'eq. de Schrödinger, degut a l'elevat nombre de partícules és impossible i cal fer aproximacions.

La Física de l'estat sòlid és una matèria molt extensa, impossible de tractar en una assignatura de 6 crèdits, per tant, només s'estudiaran les propietats més bàsiques del sòlids cristal·lins, i que són fonamentals per a estudis posteriors o en moltes branques de la recerca.

Primer cal saber que és un cristall i analitzar les seves simetries.

Després es veuran propietats que deriven d'aquestes simetries i que no requereixen resoldre l'equació de Schrödinger.

Finalment es resoldrà l'equació de Schrödinger pels electrons i els ions que hi ha dins un cristall.

Aquestes solucions són clau per explicar propietats dels sòlids com per exemple: funció dielèctrica, magnetisme, conductivitat, transparència, calor específica, etc.

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 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
- 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
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Raonar críticament, tenir capacitat analítica, fer servir correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics
- 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. Distingir un vidre d'un quasicristall a partir de les seves propietats.
7. Identificar i comprendre les propietats genèriques d'un cristall
8. Identificar situacions que necessiten un canvi o millora.
9. Predir la dinàmica dels electrons a partir d'un model semiclàssic.
10. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
11. Resoldre les equacions que descriuen les vibracions dels ions.
12. Simplificar i resoldre de manera aproximada les equacions d'un cristall
13. Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.
14. Treballar en grup, assumir responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera constructiva amb altres persones amb un respecte absolut als seus drets.
15. Utilitzar aproximacions per al càlcul de l'energia dels electrons.

Continguts

Simetries i cristalls

Difracció per un cristall

Vibracions de la xarxa: Teoria clàssica i formulació quàntica

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	16	0,64	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 11, 15, 10, 13, 14
Classes teòriques	32,75	1,31	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 11, 15, 10, 13, 14
Tipus: Supervisades			
enquesta de l'assignatura	0,25	0,01	8, 10
Tipus: Autònomes			
Treball individual o en grup	86	3,44	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 11, 15, 10, 13, 14

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.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Primer parcial	40%	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 11, 15, 10, 13, 14
Proves curtes Moodle	20%	10	0,4	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 11, 15, 10, 13
Segon parcial	40%	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 6, 7, 12, 11, 15, 10, 14

AVALUACIÓ ORDINÀRIA

L'avaluació consistirà en tres parts

Proves curtes escrites en alguns capítols i/o durant les pràctiques (20%)

Dos Exams parcials (40% cada un)

Cal treure una puntuació mínima de 3.5 en totes les proves. Per aprovar l'assignatura cal tenir una puntuació igual o superior a 5.

PROCÉS DE RECUPERACIÓ

Hi haurà una prova de recuperació per a cada parcial i un període per a poder pujar nota en els questionaris escrits.

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, igual o superior a 2,5.

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 qualificació de "No avaluable".

AVALUACIÓ ÚNICA

L'avaluació única es realitzarà el mateix dia de l'examen 2n parcial. En la part escrita hi apareixeran qüestions sobre tot el temari. També s'haurà de realitzar un qüestionari sobre les pràctiques.

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*, (Universidad 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 0-12-155203-9

Programari

No s'utilitza cap programa especial.

Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català	primer quadrimestre	tarda
(TE) Teoria	1	Català	primer quadrimestre	tarda