

Titulació	Tipus	Curs
Nanociència i Nanotecnologia	OB	3

Professor/a de contacte

Nom: Aitor Lopeandia Fernandez

Correu electrònic: aitor.lopeandia@uab.cat

Equip docent

Cristian Rodriguez Tinoco

Marta Gonzalez Silveira

Idiomes dels grups

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

Prerequisits

És necessari haver cursat dispositius semiconductors i fenòmens quàntics II.

Objectius

L'objectiu d'aquesta assignatura és donar els fonaments per que l'estudiant pugui entendre la variació de les propietats físiques (electròniques, òptiques, tèrmiques i de transport) dels materials en la escala nanomètrica.

Resultats d'aprenentatge

1. CM18 (Competència) Resoldre problemes derivats de la nanoescala mitjançant l'ús d'eines de càlcul i de simulació.
2. CM19 (Competència) Treballar amb autonomia en la resolució de problemes i casos pràctics relacionats amb els fenòmens a la nanoescala.
3. CM21 (Competència) Reconèixer l'aportació de les dones a l'estudi dels fenòmens a la nanoescala.
4. KM32 (Coneixement) Descriure l'efecte de la nanoescala en les propietats electròniques, tèrmiques, òptiques, magnètiques i de transport en els materials.
5. KM36 (Coneixement) Reconèixer els principis físics que estan a la base dels sistemes fotònics i nanofotònics.

6. SM30 (Habilitat) Predir el comportament, les propietats i les aplicacions de nanomaterials i nanosistemes com a conseqüència de la baixa dimensionalitat.

Continguts

0. Introducció: Conceptes d'escala i dimensionalitat.

Longituds i escales rellevants

1. Propietats òptiques

Semiconductors: Excitons. Emissió i absorció de llum.

Partícules metàl·liques: Scattering Mie y Rayleigh. Plasmons.

2. Propietats electròniques sota confinament i transport electrònic

Punts quàntics semiconductors. Model d'enllaços forts.

Formalisme de Landauer-Buttiker.

Coulomb blockade

Contactes puntuals i altres exemples

3. Propietats tèrmiques

Fonons

Capacitat calorífica.

Temperatura i entalpia de fusió en nanopartícules.

Transport tèrmic: Teoria Cinètica. Equació de Boltzmann. Transport fonònic bal·lístic.

4. Fenòmens termoelèctrics.

Depenent de la situació sanitària, i la necessitat de fer docència no presencial, pot modificar-se.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
classes magistrals	28	1,12	
Pràctiques	6	0,24	
Problemes	13	0,52	
Tipus: Autònomes			
Estudi: examens, elaboració informes, resolució problemes	60	2,4	

En aquest curs s'ofereix un ensenyament específic on hi hauran les diferents activitats formatives que es descriuen a continuació. Les hores de treball que s'especifiquen per a cada activitat formativa corresponen a un alumne promig. Naturalment, no tots els alumnes necessiten el mateix temps per a aprendre conceptes i dur a terme determinades activitats, de manera que la distribució de temps s'ha d'entendre com a orientativa. En aquesta assignatura s'intenta potenciar la participació activa de l'estudiant com una eina rellevant d'aprenentatge.

Activitats formatives dirigides:

Classes magistrals: classes en les que el professor de teoria explica els conceptes més rellevants de cada tema. Habitualment són classes de pissarra, malgrat que en algunes ocasions és fan classes amb programes d'ordinador. Els alumnes disposen d'apunts al campus virtual o de còpia de les transparències en format pdf amb antelació i dins el campus virtual de la UAB.

Classes de problemes: classes en les que el professor de problemes explica als alumnes com es resolen els problemes tipus de l'assignatura. El professor resoldrà en detall una llista de problemes seleccionats, i proposarà als alumnes una llista de problemes que s'han de lliurar de forma obligatòria doncs formen part de l'avaluació de l'assignatura.

Classes de discussió: Es recomana la lectura d'articles científics en relació directa a la temàtica de l'assignatura i es discuteix els seu contingut en classe.

Pràctiques de laboratori: Els alumnes realitzaren pràctiques de laboratori com una eina més d'aprenentatge.

Activitats formatives supervisades:

Tutories: en les hores d'atenció als alumnes, els professors estaran disponibles per a les consultes dels alumnes que tinguin dubtes en qualsevol dels temes del temari.

Activitats formatives autònomes:

Resolució de problemes i lliurament de problemes addicionals: l'alumne ha de resoldre els problemes de la llista que lliuren els professors i els addicionals que li demani el professor de problemes o els que l'alumne vulgui fer pel seu compte per a preparar-se millor l'assignatura.

Estudi i preparació d'exàmens: Treball personal de l'alumne per tal d'adquirir els conceptes teòrics de l'assignatura i les habilitats per a la resolució de problemes.

Treballs: als estudiants se'ls sol·licitaran treballs que complementen els continguts de l'assignatura en certs temes, i aquesta activitat formarà part de l'avaluació de l'assignatura.

En cas de que la situació sanitària ho requereixi, i es redueixi la presencialitat:

- Les sessions magistrals es penjaràn en format video per tal de ser visualitzades pels alumnes de forma remota.

- Els horaris presencials es destinaràn a la resolució de problemes, i a la realització de tutories específiques sobre el material teòric previament suministrada.

- L'assistència a pràctiques s'adaptarà per tal de seguir les consideracions sanitàries.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes completin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació continuada: Pràctiques, problemes, treballs	30%	34	1,36	CM18, CM19, CM21, KM32, KM36, SM30
EXAMENS	70%	9	0,36	CM19, KM32, KM36, SM30

L'assignatura considerarà diferents tipologies d'activitats d'avaluació.

- Exàmens Parcial: Es faran varies proves de síntesi o parcials (més de dos) on s'avaluaran els coneixements teòrics de cadascun del blocs temàtics separatament. Aquestes proves es faran coincidir en calendari amb les dates reservades per examens parcials que ja hi son programaran al llarg del semestre. El pes conjunt dels parcials sobre la nota final serà del 70%. Si qualsevol dels parcials, no supera la nota de 4 sobre 10, haurà de recuperar-se a una avaluació final.

El pes relatiu de cada parcial es decidirà en funció del curs acadèmic i dels continguts donats, però en cap cas cap parcial representarà més del 50% de la nota final.

- Activitat de avaluació continua i pràctiques. Durant el curs es realitzaran diferents activitats d'avaluació continua que tindran un pes del 30% sobre la nota final. Aquestes activitats inclouran pràctiques al laboratori, la redacció dels informes, treballs monogràfics, presentacions i entrega de problemes tipus.

Recuperació. Hi haurà un examen final de recuperació on els alumnes es podran examinar-se dels blocs temàtics que tinguin suspesos.

Per tal de poder-se presentar a la recuperació, l'alumne s'ha haver avaluat com a mínim de 2/3 de les activitats d'avaluació total de l'assignatura. Les activitats d'avaluació continua tenen com a objectiu avaluar el seguiment diari de l'assignatura i per tant igual que en el cas de les pràctiques de laboratori no estan subjectes a recuperació.

Si la situació sanitària ho requereix, s'adaptaran les proves a un escenari no presencial.

AVALUACIÓ ÚNICA

Exàmens teòrics (70%).

L'alumnat que s'hagi acollit a la modalitat d'avaluació única haurà de realitzar una prova final que consistirà en un examen sobre continguts dels diferents parcial desenvolupats durant el curs. Aquest examen tindrà un pes del 70% de la nota (equivalent al pes del parcials de l'avaluació ordinària) es programarà en la data del segon parcial amb horari estès. Si la nota d'aquest examen no arribes a 4 sobre 10, l'estudiant haurà de presentar-se a un examen de recuperació.

Pràctiques (15%) y Tasques d'avaluació continua (15%).

L'estudiant que s'hagi acollit a l'avaluació única haurà de realitzar les pràctiques obligatòries de l'assignatura, que tenen un pes del 15%. Es designarà un (o més) grups de pràctiques format exclusivament per alumnes d'avaluació única. Aquests alumnes hauran de fer les pràctiques de forma presencial durant la primera o segona sessió programada. Els informes de les dues pràctiques els lliuraran el mateix dia del examen de forma individual (dia programat per a 2on parcial). Aquest mateix dia els alumnes lliuraran les tasques individuals de resolució d'una sèrie de problemes seleccionats, 5%, i una presentació individual d'un article científic relacionat amb l'assignatura gravat en vídeo amb un pes del 10%.

La part de pràctiques i lliurament de tasques no és recuperable.

Bibliografia

The physics of low-dimensional semiconductors. J. H. Davies. Cambridge University Press. 1998.

[Electronic transport in mesoscopic systems, S. Datta, Cambridge University Press, 1995.](#)

[Nanoscale energy transport and conversion : a parallel treatment of electrons, molecules, phonons, and photons.](#) G. Chen, Oxford University Press, 2005.

Programari

-

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català/Espanyol	segon quadrimestre	tarda
(PLAB) Pràctiques de laboratori	1	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	2	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	3	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	1	Català/Espanyol	segon quadrimestre	tarda