

Any acadèmic	2015-16
Assignatura	21053 - Nanoestructures
Grup	Grup 1, 2S
Guia docent	A
Idioma	Català

Identificació de l'assignatura

Assignatura	21053 - Nanoestructures
Crèdits	1,2 de presencials (30 hores) 1,8 de no presencials (45 hores) 3 de totals (75 hores).
Grup	Grup 1, 2S (Campus Extens)
Període d'impartició	Segon semestre
Idioma d'impartició	Català

Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx
Llorenç Serra Crespi llorens.serra@uib.es	14:30	15:30	Dimarts	28/09/2015	15/02/2016	209, Edifici dels Instituts Universitaris

Contextualització

La nanotecnologia s'ha anat formant a les darreres dècades com un camp interdisciplinari que ja ha permès aplicacions revolucionàries a l'electrònica, la computació, la química i la biologia. El gran objectiu últim de la nanotecnologia és el control i manipulació individual d'àtoms i molècules amb la finalitat de crear materials nanoestructurats amb propietats dissenyades expressament. És molt probable que els avenços en nanotecnologia a les properes dècades tinguin un profund impacte dins la societat, comparable amb una nova revolució industrial.

Les nanoestructures són els constituents bàsics de qualsevol dispositiu nanomètric. Actualment es poden estudiar sistemes químics des de petites molècules fins a nanotubs de carboni, o estructures d'estat sòlid tals com pous i punts quàntics i nanocables. La diferent dimensionalitat d'aquests sistemes i la puresa dels materials emprats són aspectes indispensables que s'han de tenir en compte per a una descripció completa propietats. D'un punt de vista fonamental, les nanoestructures són molt atractives com a sistemes model on investigar efectes quàntics associats al transport d'electrons en resposta a camps externs. Les mesures de transport proporcionen informació valuosa a l'hora de caracteritzar la dinàmica electrònica i les interaccions en espais de dimensions reduïdes a molt baixes temperatures. Això motiva el gran interès en aquests sistemes a Física Quàntica, Física Atòmica i Molecular, i Física de l'Estat Sòlid. Atès que l'estudi de les nanoestructures ajuda a comprendre els efectes quàntics i la seva aplicació pràctica, aquesta assignatura és especialment recomanable als estudiants de Grau interessats en la Nanociència.

"Nanoestructures" és una assignatura de 3 ECTS de la matèria "Dominis d'aplicació a la Física". És una assignatura optativa del Grau de Física, impartint-se el segon semestre de quart curs.

Requisits



Any acadèmic	2015-16
Assignatura	21053 - Nanoestructures
Grup	Grup 1, 2S
Guia docent	A
Idioma	Català

Recomanables

Es recomana estar cursant (o haver cursat) les assignatures següents: Física Quàntica, Física Estadística, Física Atòmica i Molecular, Física de l'Estat Sòlid.

Competències

Específiques

- * Es treballaran les competències específiques E1 (ser capaç d'avaluar ordres de magnitud), E2 (comprendre l'essencial d'un procés físic), E3 (comprensió de les teories físiques), E4 (saber emprar models matemàtics i aproximacions), E5 (comparar críticament els resultats d'un càlcul amb les observacions experimentals), E7 (buscar informació a bases de dades i internet) y E8 (tenir la capacitat d'assimilar explicacions, llegir i entendre textos científics)..

Genèriques

- * Es treballaran les competències transversals T1 (capacitat d'anàlisi i síntesi), T6 (raonament crític) T9 (capacitat, a un nivell mitjà, d'entendre la llengua anglesa)..

Bàsiques

- * Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el grau a l'adreça següent: http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp_basiques/

Continguts

Continguts temàtics

1. Introducció
Introducció general del curs.
2. Cristalls semiconductors i bandes
Repàs de la teoria de bandes i propietats de les bandes a semiconductors.
3. Envoltants, materials i fabricació.
Formalisme de la funció envoltant i aspectes experimentals de fabricació de nanoestructures.
4. Transport balístic
Formalisme de Landauer del transport balístic,
5. Multiterminal
Formalisme multiterminal de Landauer-Büttiker
6. Transmissions numèriques
Algorismes de càlcul numèric de les transmissions.
7. Interferència a nanoestructures
Efectes Aharonov-Bohm i localització dèbil
8. Magnetotransport a sistemes 2D

L'efecte Hall quàntic

9. Punts quàntics

Propietats i experiments amb punts quàntics. El bloqueig Coulombià.

Metodologia docent

Activitats de treball presencial

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	Teoria	Grup gran (G)	Presentació dels continguts.	16
Classes pràctiques	Problemes	Grup gran (G)	Solució d'exercicis.	10
Avaluació	Examen	Grup gran (G)	Examen escrit.	2
Avaluació	Presentacions	Grup gran (G)	Presentacions	2

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Campus Extens.

Activitats de treball no presencial

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual	Estudi	Assimilació dels conceptes.	35
Estudi i treball autònom individual	Treball escrit	Breu treball escrit corresponent a la presentació oral.	10

Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

Examen

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament (recuperable)
Descripció	Examen escrit.
Criteris d'avaluació	La prova escrita és un examen global amb un pes del 50% de la nota final. Es valorarà la claredat expositiva i la correcció de les solucions. La prova és recuperable en el període d'avaluació extraordinària.

Percentatge de la qualificació final: 50%

Presentacions

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Treballs i projectes (no recuperable)
Descripció	Presentacions
Criteris d'avaluació	Presentació oral i pública d'un treball basat en un article. Es valorarà la claredat i qualitat de l'exposició. Al final de l'exposició es podran fer preguntes. La presentació oral serà el 25% de la nota, no podrà superar 10-15 minuts, i haurà d'estar ben motivada i desenvolupada. Aquesta activitat no és recuperable.

Percentatge de la qualificació final: 25%

Treball escrit

Modalitat	Estudi i treball autònom individual
Tècnica	Treballs i projectes (recuperable)
Descripció	Breu treball escrit corresponent a la presentació oral.
Criteris d'avaluació	Breu resum escrit corresponent a un article. Es valorarà la claredat i qualitat de l'exposició. L'informe escrit (25% de la nota) no podrà superar les 4 pàgines i s'entregarà el mateix dia de la presentació oral que es farà basada en el mateix article. Si l'estudiant es retrassa, es penalitzarà amb un 50% de reducció de la nota d'aquesta activitat. Aquesta activitat es podrà recuperar, amb la penalització mencionada, en el període d'avaluació extraordinària.

Percentatge de la qualificació final: 25%

Recursos, bibliografia i documentació complementària

La referència bàsica del curs serà el llibre de Th. Ihn.

Bibliografia bàsica

"Semiconductor Nanoestructures", Th. Ihn (Oxford University Press, 2010).

Bibliografia complementària

"Electronic Transport in Mesoscopic Systems", S. Datta (Cambridge University Press, 2003).
"Transport in nanostructures", D.K. Ferry, S. M. Goodnick (CAMbridge UNiversity Press, 1997)
"Mesoscopic Electronics in Solid State Nanostructures", Th. Heinzl (2nd ed., Wiley, 2007).

Altres recursos



Universitat
de les Illes Balears

Guia docent

Any acadèmic	2015-16
Assignatura	21053 - Nanoestructures
Grup	Grup 1, 2S
Guia docent	A
Idioma	Català

Presentacions dels temes.

