

230800 - FQ - Física Quàntica

Unitat responsable: 230 - ETSETB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona
Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física
Curs: 2018
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE TECNOLOGIES I SERVEIS DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2015). (Unitat docent Optativa)
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES ELECTRÒNICS (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AUDIOVISUALS (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)
GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2010). (Unitat docent Optativa)
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2010). (Unitat docent Optativa)
GRAU EN CIÈNCIES I TECNOLOGIES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2010). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: NURIA FERRER ANGLADA
Altres: Primer quadrimestre:
NURIA FERRER ANGLADA - 10
DIEGO ALEJANDRO OCHOA GUERRERO - 10

Horari d'atenció

Horari: Dilluns 10 - 13
Divendres 10:30 - 13

Capacitats prèvies

Física, Matemàtiques i Electromagnetisme bàsics, , a nivell de primer cicle.

Requisits

No n'hi han

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Genèriques:

- 08 CRPE N1. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D' ENGINYERIA - Nivell 1: Identificar la complexitat dels problemes tractats en les matèries. Plantejar correctament el problema a partir de l'enunciat proposat. Identificar les opcions per a la seva resolució. Escollir una opció, aplicar-la i identificar si és necessari canviar-la si no s'arriba a una solució. Disposar d'eines o mètodes per a verificar si la solució és correcta o, com a mínim, coherent. Identificar el paper de la creativitat en la ciència i la tecnologia.
- 08 CRPE. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D'ENGINYERIA. Capacitat per plantejar i resoldre problemes d'enginyeria en l'àmbit TIC amb iniciativa, presa de decisions i creativitat. Desenvolupar un mètode d'anàlisi i solució de problemes sistemàtic i creatiu.
- 12 CPE N3. Capacitat per identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria: plantejar i resoldre problemes d'enginyeria en l'àmbit TIC. Desenvolupar un mètode d'anàlisi i solució de problemes sistemàtic, crític i creatiu.

Transversals:

- 07 AAT N3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i

230800 - FQ - Física Quàntica

seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

05 TEQ N3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

Metodologies docents

Classes tradicionals, assistides sovint al PC, amb informació addicional en PPT que s'envia als alumnes.

Exercicis d'aplicació de la teoria explicada, recollits en fulls de problemes per temes. Els faràn ells a classe, amb l'ajut del professor quan sigui necessari.

Es plantejarà un treball de curs, no obligatori. El professor donarà una llista de possibles temes a escollir, però també l'alumne pot proposar el seu tema. El poden fer individualment o en grup de 2, excepcionalment de 3.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Assolir els conceptes essencials de la Física Quàntica en què es basen l'electrònica i la caracterització física dels materials: propietats electròniques, magnètiques i òptiques.

Alguns continguts bàsics del curs són: el perquè, quan i com de la teoria quàntica.

Comprendre el món microscòpic o nanoscòpic. Dualitat ona-partícula. Els principis: quantització, indeterminació.

Aplicacions: bandes d'energia en sòlids.

Tècniques experimentals de caracterització. Espectroscòpies.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	52h	34.67%
	Hores aprenentatge autònom:	98h	65.33%

230800 - FQ - Física Quàntica

Continguts

<p>1. Origen de la Teoria Quàntica. L'efecte fotoelèctric, l'efecte Compton, la difracció d'electrons</p>	<p>Dedicació: 2h Grup gran/Teoria: 1h Activitats dirigides: 1h</p>
<p>Descripció: Seguim un desenvolupament històric, a partir dels experiments decisius de principis del sXX.</p>	
<p>2. Els principis: dualitat ona-partícula, incertesa</p>	<p>Dedicació: 6h Grup gran/Teoria: 3h Activitats dirigides: 3h</p>
<p>Descripció: Es descriuen els principis, quins experiments hi van donar lloc, i les seves conseqüències.</p>	
<p>3. L'equació d'Schrödinger. solucions estacionàries; aplicacions a problemes unidimensionals: pou quadrat, barrera de potencial: efecte túnel. Oscil·lador harmònic.</p>	<p>Dedicació: 12h Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 6h</p>
<p>Bandes d'energia, semiconductors, conductors, aïllants.</p> <p>Descripció: Es el tema central de l'assignatura: inclou nombrosos exemples, exercicis i problemes. Sempre en el cas unidimensional.</p> <p>Activitats vinculades: Resolució d'exercicis i problemes, proposats pel professor.</p> <p>Objectius específics: Que siguin capaços de resoldre els problemes relacionats amb les aplicacions unidimensionals de l'Equació de S.</p>	
<p>4. L'equació d'Schrödinger en tres dimensions. Partícula en una caixa, degeneració. Àtoms. Moment angular. L'àtom d'Hidrogen. Moment magnètic i spin electrònic. Efecte Zeeman.</p>	<p>Dedicació: 10h Grup gran/Teoria: 8h Grup petit/Laboratori: 2h</p>
<p>Espectroscòpia per ressonància magnètica</p> <p>Descripció: Apareix el concepte de nivell d'energia degenerat, i la relació entre degeneració i simetria. Es defineixen els conceptes necessaris per arribar a l'àtom. L'estructura electrònica dels àtoms, la relació entre els nivells d'energia quantitzats i els orbitals.</p>	

230800 - FQ - Física Quàntica

5. Molècules. Nivells d'energia i espectres	Dedicació: 8h Grup gran/Teoria: 8h
6. Sòlids: Teoria de bandes. Semiconductors. Superconductors	Dedicació: 4h Grup gran/Teoria: 2h Grup petit/Laboratori: 2h
<p>Descripció: s'estudien els diferents tipus de sòlids segons el tipus d'enllaç. I les propietats elèctriques i magnètiques.</p>	

Sistema de qualificació

- Prova parcial: 50% promitjant amb l'examen final, en el cas de que la nota del parcial sigui superior a la del final.
- Els examens són de problemes, poden consultar llibres o apunts de classe.
- Treball opcional: pot representar fins a un 20% de la nota final. En el millor dels casos pot representar un increment de 2 punts en la nota final.
- Examen final: per a un alumne que no hagi fet el parcial ni el treball, l'examen final és la seva única valoració, i la nota de l'assignatura serà aquesta.

Normes de realització de les activitats

Dos examens individuals de problemes, amb llibres que poden consultar.

230800 - FQ - Física Quàntica

Bibliografia

Bàsica:

Brandt, S.; Dahmen, H.D. The picture book of quantum mechanics. 4th ed. New York [etc.]: Springer, 2012. ISBN 9781461439509.

Feynman, R.P.; Leighton, R.B.; Sands, M. Física. México: Pearson Educación, 1998. ISBN 9684443501.

French, A.P.; Taylor, E.F. Introducció a la física quàntica. Barcelona [etc.]: Reverté, 1982. ISBN 8429141677.

Lüth, H. Quantum Physics in the Nanoworld. Springer, 2013. ISBN 3642448402.

Complementària:

Eisberg, R.M. Fundamentos de física moderna. México: Limusa-Wiley, 1973. ISBN 968180418X.

Cohen-Tannoudji, C.; Diu, B.; Laloë, F. Mécanique quantique. Ed. rev., corr. et aug. Paris: Hermann, 1977. ISBN 9782705657338.

Altres recursos:

Apunts CPET, Quantum Mechanics.

Apunts CPET, Introducció a la Física Quàntica. Problemes

<http://www.fa.upc.edu/docencia/quantica/>