

# FÍSICA QUÀNTICA

Tipus d'assignatura: obligatòria  
Crèdits: 10,5 (teòrics: 6; pràctics: 4,5)

Departament: Física Fonamental  
Semestre: 5è

## OBJECTIUS DOCENTS

Presentar a l'alumne els efectes quàntics que apareixen en observar el món microscòpic. Mostrar la insuficiència de l'enfocament clàssic i la necessitat d'una nova mecànica. Familiaritzar l'alumne amb les dificultats conceptuals que planteja aquesta nova mecànica, deixant la presentació dels aspectes més formals de la mecànica quàntica per a un curs posterior. Es farà servir el marc de la mecànica ondulatoria per introduir els conceptes, les lleis fonamentals i la fenomenologia més característics de la física quàntica. És imprescindible que l'alumne domini els mètodes matemàtics de la física que haurà cursat en anys anteriors, que són necessaris per seguir la segona meitat del curs.

## CONTINGUTS

1. PROPIETATS CORPUSCULARS DE LA RADIACIÓ  
Radiació del cos negre: teoria de Planck. Efecte fotoelèctric: teoria d'Einstein. Efecte Compton.
2. PRIMERS MODELS ATÒMICS  
Model de Rutherford. Espectres atòmics. Model de Bohr. Experiment de Franck- Hertz. Espectres de raigs X.
3. PROPIETATS ONDULATÒRIES DE LA MATÈRIA  
Hipòtesi de De Broglie. Dualitat ona-partícula: confirmació experimental. Principi d'incertesa.
4. EQUACIÓ DE SCHRÖDINGER  
Equació de Schrödinger dependent del temps. Interpretació de la funció d'ona. Operadors. Valors esperats. Equació de Schrödinger independent del temps. Estats propis i valors propis.
5. APLICACIONS DE L'EQUACIÓ DE SCHRÖDINGER A PROBLEMES UNIDIMENSIONALS  
Partícula lliure. Potencial escalar. Barreres de potencial. Pous de potencial. Oscil·lador harmònic simple. Potencial periòdic.
6. ÀTOMS AMB UN ELECTRÓ  
Equació de Schrödinger en tres dimensions: separació de variables. Solucions per a un potencial de Coulomb. Moment angular orbital. Experiment de Stern-Gerlach i spin de l'electró.

## PRÀCTIQUES DE LABORATORI

0. Radiació del cos negre.
1. Efecte fotoelèctric.
2. Sèrie de Balmer de l'hidrogen atòmic.
3. Relació càrrega/massa de l'electró.
4. Experiment de Franck-Hertz.
5. Difracció d'electrons.

## BIBLIOGRAFIA RECOMANADA I FONTS D'INFORMACIÓ

1. BRANSDEN, B. H.; JOACHAIN, C. J. *Quantum mechanics*. 2a ed. Harlow: Pearson Education, 2000.
2. SÁNCHEZ DEL RÍO, C. *Física cuántica*. Madrid: Pirámide, 1997.
3. EISBERG, R. M.; RESNICK, R. *Física cuántica. Átomos, moléculas, Sólidos, núcleos y partículas*. Mèxic: Limusa, 1991.
4. FRENCH, A. P.; TAYLOR, E. F. *Introducción a la física cuántica*. Barcelona: Reverté, 1982.
5. Campus virtual, <http://campusvirtual.ub.edu>: Ací hi podreu trobar informació relacionada amb el curs (programa, llistat de problemes, resultats de proves d'avaluació), així com material auxiliar (apunts, exàmens d'anys anteriors).

## CRITERIS I FORMES D'AVUACIÓ

L'avaluació es farà de manera continuada amb caràcter general. Al llarg del semestre es recolliran evidències de l'aprenentatge de l'alumne en la forma de:

- (1) Proves de seguiment, distribuïdes al llarg del semestre.
- (2) Pràctiques de laboratori.
- (3) Prova final de síntesi, on s'avaluarà l'assignatura globalment.

La nota final serà la mitjana ponderada de les qualificacions de cada un dels apartats anteriors amb pesos: 20%, 10% i 70%. La participació a les classes de problemes també serà tinguda en compte.

L'estudiant que, per alguna raó, cregui que no podrà seguir aquest sistema d'avaluació continuada, es pot acollir a un sistema d'avaluació única, tot omplint un formulari que trobaran a la Secretaria de la Facultat de Física. Dintre d'aquesta modalitat, la nota final serà la mitjana ponderada de la nota de pràctiques (10%) i la prova final de síntesi (90%), que serà comuna per tots els alumnes.

A les dues modalitats, avaluació continuada o única, les pràctiques de laboratori són obligatòries i és imprescindible aprovar-les per poder superar l'assignatura.

En cap cas l'estudiant es veurà perjudicat pel sistema d'avaluació triat.