

## 26924 - Física cuántica II

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2023/24

**Asignatura:** 26924 - Física cuántica II

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 447 - Graduado en Física

**Créditos:** 8.0

**Curso:** 3

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

### 1. Información básica de la asignatura

La asignatura explica los métodos básicos de la Física Cuántica que son necesarios para comprender la estructura de átomos y moléculas y su interacción con la radiación electromagnética.

Se recomienda haber cursado la asignatura Física Cuántica I.

Los objetivos de la asignatura están alineados con algunos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura contribuye en cierta medida a:

- Objetivo 4: Educación de calidad.
- Objetivo 12: Producción y consumo responsables

### 2. Resultados de aprendizaje

Principales resultados del aprendizaje:

1. Aplicar métodos aproximados de cálculo en Física Cuántica.
2. Utilizar las propiedades de simetría de un sistema.
3. Entender el comportamiento de los fermiones y bosones idénticos.

Estos resultados se consiguen con su aplicación concreta a:

- Estructura del átomo de hidrógeno, del helio y de los restantes átomos multielectrónicos.
- Absorción y emisión de radiación electromagnética por los átomos.
- Descripción de la dinámica de las moléculas.

### 3. Programa de la asignatura

1. Rotaciones. Operadores escalares. Invariancia bajo rotaciones.
2. Perturbaciones estacionarias. Estructura fina del átomo de hidrógeno.
3. Partículas idénticas.
4. Átomo de helio. Nivel fundamental. Método de variaciones. Niveles excitados.
5. Perturbaciones dependientes del tiempo.
6. Campo electromagnético. Aproximación dipolar eléctrica. Operadores tensoriales. Reglas de selección en el hidrógeno.
7. Átomos multielectrónicos. Modelo de capas. Acoplamiento LS. Estructura fina. Reglas de selección. Efecto Zeeman.
8. Moléculas. Molécula  $H_2^+$ . Aproximación de Born-Oppenheimer. Moléculas diatómicas.

### 4. Actividades académicas

El curso consta de 8 ECTS organizados de la siguiente forma:

- Clases de teoría: 55 horas
- Clases de problemas: 15 horas
- Prácticas de laboratorio: 10 horas
- Pruebas de evaluación: 3 horas
- Estudio personal: 117 horas

### 5. Sistema de evaluación

Evaluación en el aula (nota A). Resolución en el aula de los ejercicios teórico-prácticos que se planteen y que los alumnos

resolverán y entregarán tras un tiempo prefijado antes de finalizar la clase. En esta actividad se puede conseguir hasta 10 puntos.

Evaluación de los informes de laboratorio (nota L). Redacción de los informes de las sesiones prácticas de laboratorio (incluyendo introducción, metodología y resultados) y su entrega en las fechas marcadas. En esta actividad se puede conseguir hasta 10 puntos. Los informes no entregados dentro del plazo señalado se calificarán con 0 puntos.

Realización de una prueba teórico-práctica en la fecha establecida en el calendario académico (nota P). Es obligatoria para todos los alumnos. En esta prueba se puede conseguir hasta 10 puntos.

Los alumnos cuya nota L sea inferior a 5 puntos tendrán que realizar además una prueba práctica en el laboratorio. La nota final es la mayor de

$$N1=0.1*A+0.1*L+0.8*P \quad \text{ó} \quad N2=0.1*L+0.9*P$$

y tiene que ser mayor o igual a 5 puntos para superar la asignatura.