



Grado en Física 26924 - Física cuántica II

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 3, Semestre: 2, Créditos: 8.0

Información básica

Profesores

- **Jorge Mario Puimedón Santolaria** puimedon@unizar.es
- **Eduardo García Abancens** edgarcia@unizar.es
- **Carlos Ginestra Díaz** cginestra@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber cursado la asignatura Física Cuántica I.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Las clases de teoría, problemas y prácticas se imparten durante el segundo cuatrimestre del tercer curso del Grado en Física

Sesiones de evaluación: Las sesiones de evaluación mediante una prueba escrita global son las que el Decanato de la Facultad de Ciencias determina y publica cada año en su página web.

Las clases de teoría, problemas y prácticas se imparten durante el segundocuatrimetre del tercer curso del Grado en Física.

Sesiones de evaluación: Las sesiones de evaluación mediante una prueba escritaglobal son las que el Decanato de la Facultad de Ciencias determina y publicacada año en su página web.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1:

Aplicar los operadores de creación y destrucción a los estados del oscilador armónico.

- Aplicar los operadores de creación y destrucción a los estados del oscilador armónico.
- 2:** Determinar la probabilidad de una transición dipolar eléctrica.
- 3:** Calcular la estructura fina del átomo de hidrógeno.
- 4:** Determinar la configuración electrónica de los átomos multielectrónicos y entender la estructura de los términos y niveles.
Determinar la configuración electrónica de los átomos multielectrónicos y entender la estructura de los términos y niveles.
- 5:** Calcular la vida media de un nivel del átomo de hidrógeno.
- 6:** Aplicar las reglas de selección de las transiciones dipolares eléctricas en átomos multielectrónicos.
Aplicar las reglas de selección de las transiciones dipolares eléctricas en átomos multielectrónicos.
- 7:** Analizar la dinámica de moléculas diatómicas.
- 8:** Interpretar espectros rotacionales y vibracionales de moléculas.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura proporciona una descripción cuántica de la estructura de los átomos y moléculas, de sus aplicaciones y de su relación con otras materias afines. Proporciona al alumno la formación necesaria para que pueda seguir aprendiendo de forma autónoma en dicho campo.

Esta asignatura proporciona una descripción cuántica de la estructura de los átomos y moléculas, de sus aplicaciones y de su relación con otras materias afines. Proporciona al alumno la formación necesaria para que pueda seguir aprendiendo de forma autónoma en dicho campo.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Los métodos espectroscópicos son una herramienta fundamental para la investigación de diferentes fenómenos físicos. La asignatura explica, a partir de la descripción cuántica del momento angular, los principios básicos para comprender la espectroscopía de átomos y moléculas: su estructura y la absorción y emisión de radiación electromagnética.

Los métodos espectroscópicos son una herramienta fundamental para la investigación de diferentes fenómenos físicos. La asignatura explica, a partir de la descripción cuántica del momento angular, los principios básicos para comprender la espectroscopía de átomos y moléculas: su estructura y la absorción y emisión de radiación electromagnética.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Los alumnos habrán adquirido en Física Cuántica I los conocimientos básicos para avanzar en la descripción de la estructura cuántica de átomos y moléculas, toda una fenomenología imprescindible en el módulo de estructura de la materia.

Los alumnos habrán adquirido en Física Cuántica I los conocimientos básicos para avanzar en la descripción de la estructura cuántica de átomos y moléculas, toda una fenomenología imprescindible en el módulo de estructura de la materia.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:**
Analizar físicamente sistemas con varias partículas idénticas.
- 2:**
Aplicar métodos perturbativos y variacionales a sistemas físicos.
- 3:**
Comprender el tratamiento cuántico de átomos multielectrónicos.
- 4:**
Conocer cuánticamente el enlace químico y la formación de moléculas.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Las competencias adquiridas con esta asignatura capacitan al alumno para calcular la estructura de átomos y moléculas simples y de las transiciones electromagnéticas entre sus niveles de energía. También podrá analizar cualitativamente los niveles y la emisión de radiación en sistemas complejos.

Las competencias adquiridas con esta asignatura capacitan al alumno para calcular la estructura de átomos y moléculas simples y de las transiciones electromagnéticas entre sus niveles de energía. También podrá analizar cualitativamente los niveles y la emisión de radiación en sistemas complejos.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:**
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 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.
- 2:**
Evaluación de los informes de laboratorio (nota L). Redacción de los informes de las sesiones prácticas de laboratorio y su entrega en las fechas marcadas. En esta actividad se puede conseguir hasta 10 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 5 puntos. Los informes no entregados dentro del plazo señalado se calificarán con 0 puntos.
Evaluación de los informes de laboratorio (nota L). Redacción de los informes de las sesiones prácticas de

laboratorio y su entrega en las fechas marcadas. En esta actividad se puede conseguir hasta 10 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 5 puntos. Los informes no entregados dentro del plazo señalado se calificarán con 0 puntos.

Superación de la asignatura mediante una prueba global única

Realización de una prueba teórico-práctica en fecha preestablecida por el profesorado (nota P). Es obligatoria para todos los alumnos. Con esta parte se puede conseguir hasta 10 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 5 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

$$N=0.1*A+0.1*L+0.8*P \text{ ó } N=0.1*L+0.9*P$$

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

Realización de una prueba teórico-práctica en fecha preestablecida por el profesorado (nota P). Es obligatoria para todos los alumnos. Con esta parte se puede conseguir hasta 10 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 5 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

$$N=0.1*A+0.1*L+0.8*P \text{ ó } N=0.1*L+0.9*P$$

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

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se plantean para conseguir los objetivos planteados y adquirir las competencias son las siguientes:

- Clases de teoría
- Clases de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Pruebas de evaluación

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se plantean para conseguir los objetivos planteados y adquirir las competencias son las siguientes:

- Clases de teoría
- Clases de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Pruebas de evaluación

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

1. Cada bloque se desarrolla en lecciones magistrales con aplicaciones o ejemplos de algunos casos concretos y en sesiones prácticas de resolución de problemas. Las prácticas de laboratorio tratarán algunos de los contenidos independientes y dependientes del tiempo
2. Partículas idénticas
3. Perturbaciones independientes y dependientes del tiempo
4. Método de variaciones
5. Átomo de helio. Átomos multielectrónicos. Tabla periódica
6. Enlace químico. Física molecular.

Cada bloque se desarrolla en lecciones magistrales con aplicaciones o ejemplos de algunos casos concretos y en sesiones prácticas de resolución de problemas. Las prácticas de laboratorio tratarán algunos de los contenidos del programa.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La distribución, en función de los créditos, de las distintas actividades programadas es la siguiente:

- Clases de teoría (5.5 ECTS) y problemas (1.5 ECTS). La prueba de evaluación teórico-práctica tendrá una duración de 3 horas.
- Prácticas de laboratorio: 1 ECTS

La distribución de las diferentes actividades vendrá dada en función del calendario académico del curso correspondiente. Respecto a las diferentes pruebas de evaluación se realizará en la fechas establecidas con antelación por el profesorado y el periodo oficial de exámenes marcado por el centro.

La distribución, en función de los créditos, de las distintas actividades programadas es la siguiente:

- Clases de teoría (5.5 ECTS) y problemas (1.5 ECTS). La prueba de evaluación teórico-práctica tendrá una duración de 3 horas.
- Prácticas de laboratorio: 1 ECTS.

La distribución de las diferentes actividades vendrá dada en función del calendario académico del curso correspondiente. Respecto a las diferentes pruebas de evaluación se realizará en la fechas establecidas con antelación por el profesorado y el periodo oficial de exámenes marcado por el centro.

Bibliografía

C. Sánchez del Río (coordinador). “Física cuántica” Ediciones Pirámide
 Claude Cohen-Tannoudji, Bernard Dui, Frank Laloe. “Mecanique quantique” Hermann (edición en francés) o “Quantum mechanics” Wiley-Interscience (edición en inglés)

C. Sánchez del Río (coordinador). “Física cuántica” Ediciones Pirámide.

Claude Cohen-Tannoudji, Bernard Dui, Frank Laloe. “Mecanique quantique” Hermann (edición en francés) o “Quantum mechanics” Wiley-Interscience (edición en inglés)

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Cohen-Tannoudji, Claude. Mécanique quantique / Claude Cohen-Tannoudji, Bernard Dui, Franck Laloë . - [1ere ed.] Paris : Hermann, cop.1973
- Cohen-Tannoudji, Claude. Quantum mechanics / Claude Cohen-Tannoudji, Bernard Dui, Franck Laloë ; translated from the French by Susan Reid Hemley, Nicolo Ostrowsky, Dan Ostrowsky New York [etc.] : John Wiley [etc.], cop. 1977
- Física cuántica / Carlos Sánchez del Río (Coodinador) Madrid : Pirámide, D.L. 2008