



Física cuántica
Grado en Física
Aplicada



UNIVERSIDAD
NEBRIJA

GUÍA DOCENTE

Asignatura: Física Cuántica

Titulación: Grado en Física Aplicada

Carácter: Obligatoria

Idioma: Español

Modalidad: Presencial

Créditos: 6

Curso: 3º

Semestre: 1º

Profesores/Equipo docente: Dr. D. Eduardo Iglesias Jiménez

1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1.1. Competencias

Competencias básicas

- CB1, CB2, CB3, CB4, CB5

Competencias generales

- CG1. (Conocer) Demostrar poseer y comprender, a partir de la base de la educación secundaria, la naturaleza, conceptos, métodos y resultados más relevantes de los diferentes campos de la Física.
- CG2. (Aplicar) Saber aplicar los conocimientos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones.
- CG3. (Analizar) Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, aplicando la intuición y el pensamiento lógico, para reflexionar en temas relevantes de índole científico, social o ético.

Competencias transversales

- CT1. Saber aplicar capacidades de análisis y síntesis.
- CT2. Saber comunicar.
- CT3. Poseer habilidades informáticas básicas.
- CT4. Tener habilidades de búsqueda y gestión de información.
- CT5. Ser capaces de resolver problemas.
- CT9. Aprender a trabajar de forma autónoma.

Competencias específicas

- CE1. Poseer conocimiento y comprensión los fenómenos físicos, las teorías, leyes y modelos que los rigen, incluyendo su dominio de aplicación y su formulación en lenguaje matemático.
- CE2. Conocer los métodos matemáticos básicos de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, estadística, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, variable compleja y transformadas para la elaboración de teorías y modelos físicos y el planteamiento de medidas experimentales.
- CE3. Comprender el papel del método científico en la discusión de teorías y modelos para ser capaz de plantear y realizar un experimento específico, analizando los resultados del mismo con la precisión requerida.
- CE5. Conocer las fuentes adecuadas así como otros recursos on-line para abordar un trabajo o estudio de Física.
- CE13. Poseer conocimiento y comprensión de los conceptos fundamentales de la Mecánica Cuántica, su relación con la Física Clásica, y su aplicación para la comprensión de la física de átomos y moléculas, así como las aplicaciones a la computación cuántica.

1.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante al finalizar esta materia deberá:

- Conocer las bases experimentales de la Física Cuántica.
- Conocer los conceptos fundamentales de la Teoría Cuántica: carácter onda-corpúsculo de la naturaleza, el concepto de función de onda, relaciones de incertidumbre de Heisenberg.
- Manejar con soltura diversos métodos aproximados para la resolución de la ecuación de Schrödinger.
- Comprender las propiedades fundamentales de átomos y moléculas mediante la aplicación de la teoría cuántica.

2. CONTENIDOS

2.1. Requisitos previos

Haber cursado Campos y Ondas Electromagnéticos y Termodinámica

2.2. Descripción de los contenidos

- Orígenes de la Física Cuántica. Radiación del cuerpo negro.
- La función de ondas. Interpretación probabilística. Observables, relaciones de conmutación, el principio de incertidumbre.
- La ecuación de Schrödinger. Efecto túnel. Potenciales unidimensionales.
- Momento angular y espín.
- Problemas tridimensionales con potenciales centrales. Átomo de hidrogeno. Métodos aproximados. Perturbaciones independientes del tiempo.
- Estructura fina. El principio de exclusión Pauli. Átomos multielectrónicos.
- La tabla periódica. La molécula H^2 . Nociones de enlace químico.

2.3. Contenido detallado

Presentación de la asignatura.

Explicación de la **guía docente**.

I. INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA CUÁNTICA

1. Orígenes de la Física Cuántica

- 1.1 Cuerpo Negro. Hipótesis de Plank
- 1.2 Efecto Fotoeléctrico
- 1.3 Efecto Compton
- 1.4 Estructura del átomo
- 1.5 Átomo de Bohr

2. Propiedades Ondulatorias de la materia

- 2.1 Hipótesis de Broglie
- 2.2 Relaciones de indeterminación

II. CUÁNTICA ONDULATORIA

3. Mecánica cuántica ondulatoria

- 3.1 Ecuación de Schrödinger
- 3.2 Movimiento unidimensional. Oscilador armónico
- 3.3 Pozos de potencial. Efecto túnel

4. Formalismo matemático para la física cuántica

- 4.1 Principios de la física cuántica
- 4.2 Formalismo matemático
- 4.3 Notación de la física cuántica

5. Momento Angular

- 5.1 Momento de la cantidad de movimiento. Momentum
- 5.2 Cuantizaciones del momento
- 5.3 Cálculo de momentos

III. ÁTOMOS

6. Monoelectrónicos

- 6.1 Átomo de Hidrógeno. Átomos similares
- 6.2 Átomos alcalinos. Espín del electrón

7. Multielectrónicos

- 7.1 Aproximación de Hartree-Fock
- 7.2 La tabla periódica

2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se desarrollarán varias actividades dirigidas que versarán sobre contenidos de la asignatura o similares. Algunas actividades serán individuales y otras en grupos. La presentación y formato variará de unas actividades a otras pudiendo ser una presentación escrita o audiovisual; se requerirá al alumno trabajo de investigación de los contenidos y/o aplicaciones. La entrega y la asistencia a las actividades y/o prácticas es obligatoria. La falta de asistencia a una práctica conlleva automáticamente el suspenso de la asignatura en caso de que la ausencia no esté debidamente justificada.

2.5 Actividades formativas

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD
AF1	Clases de teoría y problemas	45	100%
AF2	Tutorías	15	100%
AF3	Prácticas	6	100%
AF4	Estudio individual y trabajo autónomo	66	0%
AF5	Trabajos individuales o en grupo	12	0%
AF6	Evaluación	6	100%

3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones (R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre) será el siguiente:

- 0 - 4,9 Suspenso (SS)
- 5,0 - 6,9 Aprobado (AP)
- 7,0 - 8,9 Notable (NT)
- 9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

3.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE1 Prueba parcial	15%
SE2 Examen final	60%
SE3 Presentación de trabajos	25%

Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE2 Examen final	75%
SE3 Presentación de trabajos	25%

3.3. Restricciones

Calificación mínima

La ponderación tanto del examen parcial como de los conceptos de participación y trabajos escritos/prácticas, sólo se aplicará si el alumno obtiene al menos un 5 en el examen final, tanto en la prueba ordinaria como en la extraordinaria.

Es imprescindible la entrega de todos los trabajos y prácticas propuestas en la asignatura. Para poder hacer media de los trabajos/prácticas es necesario obtener en cada uno de ellos una nota igual o superior a 3.5 puntos, y la nota media de todos los trabajos/prácticas deber ser superior o igual a 5. La no superación de los trabajos/prácticas supone el suspenso automático de la asignatura.

La convocatoria extraordinaria consiste en un examen sobre los contenidos de la asignatura desarrollados en las clases de teoría y problemas. Este examen pondera un 75%, el resto de la nota final corresponde a la calificación de las entregas de trabajos evaluables solicitados durante el periodo docente. Si estos trabajos están suspensos en la convocatoria ordinaria, pueden ser recuperados en convocatoria extraordinaria previa petición del estudiante al profesor. Esta petición se debe realizar por escrito en un plazo máximo de 10 días después de la publicación de la nota final de la convocatoria ordinaria.

Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

Es imprescindible el 100 % de la asistencia a las sesiones de prácticas. La falta de asistencia a una práctica conlleva automáticamente el suspenso de la asignatura en caso de que la ausencia no esté debidamente justificada.

Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

3.4. Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de autoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

4. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Sánchez del Río, C.. (2020) Física Cuántica. Pirámide. Madrid.
- French, A.P. & Taylor, E.F. (1982) Introducción a la Física Cuántica. Reverté, Barcelona.

Bibliografía complementaria

- Piris Silvera, M. (1999) Física cuántica. ISCTN. Ciudad de la Habana. Disponible en: https://www.ehu.eus/chemistry/theory/wordpress/wp-content/uploads/fisica_cuantica_Piris.pdf
- Griffiths, D. (2005) Introduction to Quantum Mechanics. Pearson Hall, New Jersey (USA)
- Feynman R.P. et. al. (1971): Física. Addison Wesley Iberoamericana. Disponible en: <https://search-ebSCOhost-com.ezproxy.nebrija.es/login.aspx?direct=true&db=cat04737a&AN=uneb.6334&lang=es&site=eds-live>