



Grado en Física (curso 2024-25)

Física Cuántica I		Código	800503	Curso	2º	Sem.	2º
Módulo	Formación General	Materia	Física Cuántica y Estadística	Tipo	obligatorio		

	Total	Teóricos	Prácticos
Créditos ECTS	6	3.5	2.5
Horas presenciales	55	30	25

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
<ul style="list-style-type: none"> Adquirir el concepto de función de onda y las bases de la descripción de los fenómenos cuánticos mediante la ecuación de Schrödinger. Resolver problemas unidimensionales y tridimensionales con simetría esférica (átomo de hidrógeno, oscilador armónico).
Breve descripción de contenidos
<p>Origen y bases experimentales de la Física Cuántica. Formalismo matemático: estados y observables. Ecuación de Schrödinger: potenciales unidimensionales y tridimensionales. Oscilador armónico y átomo de hidrógeno.</p>
Conocimientos previos necesarios
<p>Para cursar la asignatura con aprovechamiento es imprescindible dominar los conceptos y técnicas matemáticas que se enseñan en las asignaturas de Álgebra y Cálculo de primer curso, y Métodos Matemáticos I de primer cuatrimestre de segundo curso. Asimismo, son también necesarios los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Mecánica Clásica y Electromagnetismo I.</p>

Profesor/a coordinador/a	Clara Peset Martín			Dpto.	FT
	Despacho	02.314.0	e-mail	cpeset@ucm.es	

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	9	L,M J	10:30 – 12:00	Clara Peset Martín	Todo el semestre	43	T/P	FT
			11:00 – 12:00	Oscar del Río García		12		
B (inglés)	4A	Mo,Tu Fr	9:00 – 10:30 9:00 – 10:00	Artemio González López	Full Term	55	T/E	FT
C	11	X V	15:00 - 17:00 16:00 – 18:00	Artemio González López	Todo el semestre	55	T/P	FT

D	9	L M J	17:00 – 18:30 16:30 – 17:30 15:30 – 17:00	José Luis Blázquez Salcedo	Todo el semestre	55	T/P	FT
E	11	M V	10:00 – 12:00 9:00 - 11:00	Antonio López Maroto	Todo el semestre	55	T/P	FT

T:teoría, P:prácticas

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Clara Peset Martín	L: 12:00-13:30 M: 12:00 -14:00 + 3 horas online	cpeset@ucm.es	02.314.0
	Oscar del Río García	L y X: 11:00-12:00	oscar03@ucm.es	03.304.0
B	ESTE GRUPO SE IMPARTE EN INGLÉS (ver ficha correspondiente)			
C	Artemio González López	M,J: 11:00-13:00 + 2 horas online	artemio@fis.ucm.es	02.307.0
D	Jose Luis Blázquez Salcedo	M: 11:00-13:00 X: 10:00-12:00 + 3 horas online	jose Luis.blazquez@fis.ucm.es	03.304.0
E	Antonio López Maroto	M, J: 11:00-12:30 + 3 horas online	maroto@fis.ucm.es	03.313.0

Programa teórico de la asignatura
<p>1. Bases experimentales de la Física cuántica. Radiación del cuerpo negro e hipótesis de Planck. Efecto fotoeléctrico. Dispersión Compton. Modelo atómico de Bohr. Principio de de Broglie. Dualidad onda partícula. Experimento de la doble rendija.</p> <p>2. Ecuación de Schrödinger. La ecuación de Schrödinger. La función de onda y su interpretación probabilista. Ecuación de continuidad. Valores esperados de variables dinámicas y el teorema de Ehrenfest. Observables y operadores autoadjuntos. Autoestados y autovalores. La representación en espacio de momentos. Paquetes de ondas. Relaciones de indeterminación de Heisenberg.</p> <p>3. Problemas unidimensionales. Estados estacionarios y ecuación de Schrödinger independiente del tiempo. Estados ligados y de colisión. Pozos y barreras de potencial. Coeficientes de reflexión y transmisión. Efecto túnel. El espectro de un potencial unidimensional general.</p> <p>4. Formalismo de la Mecánica cuántica. Espacios de Hilbert. Vectores y estados físicos. Notación de Dirac. Medidas y probabilidad. Evolución temporal y constantes de movimiento. Observables compatibles.</p> <p>5. El oscilador armónico unidimensional. Resolución mediante serie de potencias y polinomios de Hermite. Espectro y funciones de onda para los estados ligados. Operadores creación y destrucción. Resolución algebraica.</p> <p>6. Problemas tridimensionales. Separación de variables en coordenadas cartesianas: pozo infinito y oscilador armónico. Potenciales centrales y separación de variables en coordenadas esféricas. Momento angular y armónicos esféricos. Ecuación radial. Pozo esférico infinito y oscilador armónico isótropo. Átomo de hidrógeno: energías y funciones de onda para los estados ligados.</p>

Bibliografía

Básica

1. C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloë, Quantum Mechanics, vol. 1, 2nd ed. Wiley-Blackwell, Berlin, 2019.
2. D. J. Griffiths. Introduction to Quantum Mechanics. Nueva York 1995. Ed. Prentice Hall.
3. C. Sánchez del Rio (coord.), Física Cuántica, 7ª ed. Pirámide, Madrid, 2020.
4. L. E. Schiff, Quantum Mechanics, 3rd ed. McGraw-Hill, New York, 1968.
5. S. Gasiorowicz. Quantum Physics. Nueva York 2003. Ed. John Wiley.

Complementaria

1. F. Constantinescu and E. Magyari, Problems in Quantum Mechanics. Pergamon Press, London, 1971.
2. S. Flugge. Practical Quantum Mechanics. Ed. Springer. 1999.
3. L. Landau, E. Lifshitz. Quantum Mechanics. Londres 1958. Ed. Pergamon Press.
4. A. Messiah, Quantum Mechanics. Dover, New York, 1994.
5. R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, 2nd ed. Springer, New York, 2008.
6. S. Weinberg, Lectures on Quantum Mechanics, 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge
7. I. I. Goldman, V. D. Krivchenkov. Problems in Quantum Mechanics. Nueva York 1993. Ed. Dover.
8. A. Galindo, P. Pascual. Mecánica Cuántica. Madrid 1999. Eudema.

Recursos en internet

Campus virtual UCM o/y páginas web mantenidas por los profesores.

Metodología

- A) Clases de teoría y problemas con los siguientes objetivos:
- Explicar los resultados experimentales fundamentales que originan el desarrollo de la Física Cuántica y los conceptos que ésta introduce.
 - Enseñar los métodos de cálculo básicos de la Física Cuántica.
 - Mediante la resolución de ejercicios y discusión de ejemplos, desarrollar en el alumno el dominio de las ideas cuánticas.
- B) Se entregarán a los alumnos hojas de problemas con enunciados para que se ejerciten y adquieran el dominio de los contenidos de la asignatura.
- C) Se estimulará la discusión y la participación en tutorías.

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:	70%
<p>El examen final consistirá de un número de problemas prácticos y/o cuestiones teóricas de dificultad similar al contenido de las clases.</p> <p>La corrección del examen final dará lugar a una calificación F cuyo valor estará comprendido entre 0 y 10 puntos.</p>		
Otras actividades	Peso:	30%
<p>Se podrá realizar una prueba escrita a mitad de curso. Si el desarrollo del temario y el tiempo lo permite, queda a juicio del profesor de cada grupo plantear además otras actividades, como presentación de trabajos, preguntas en clase, etc. Este apartado contará con una calificación C comprendida entre 0 y 10 puntos.</p>		
Calificación final		
<p>La calificación C sólo se tendrá en cuenta si la nota del examen final, F, es mayor o igual a 3.5. En ese caso, la calificación final se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula:</p> $\text{Calificación final} = \text{Máximo}\{F, 0.7xF + 0.3xC\}$		