



Grado en Física (curso 2024-25)

Mecánica Cuántica		Código	800509	Curso	3º	Sem.	2º
Módulo	Física Fundamental	Materia	Obligatoria de Física Fundamental	Tipo	optativo		

	Total	Teóricos	Práct./Semin./Lab.
Créditos ECTS	6	4	2
Horas presenciales	45	30	15

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprender el concepto de estado cuántico e introducir la información cuántica. ▪ Entender la teoría de colisiones en mecánica cuántica. ▪ Comprender las simetrías microscópicas en mecánica cuántica. ▪ Aplicar los métodos de aproximación dependientes del tiempo en mecánica cuántica.
Breve descripción de contenidos
Estados puros y mezclas; simetrías discretas y continuas; rotaciones y momento angular; sistemas compuestos, información y computación cuántica; teoría de perturbaciones dependiente del tiempo; teoría de colisiones.
Conocimientos previos necesarios
Cálculo, Álgebra lineal, Álgebra y Cálculo vectoriales. Los contenidos de los programas de Física Cuántica I y II.

Profesor/a coordinador/a	Ángel Rivas Vargas			Dpto.	FT
	Despacho	03.312.0	e-mail	anrivas@ucm.es	

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado - 2024/25								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	2	M, J	10:30 – 12:00	José Ramón Peláez Sagredo	Todo el cuatrimestre	39	T/P	FT
				Alba Reyes Torrecilla		6	P	
B (inglés)	7	Mo W	17:00 – 18:30 16:30 – 18:00	Ángel Rivas Vargas	Full term	45	T/E	FT
C	2	X V	13:00 – 14:30 13:30 – 15:00	Felipe Llanes Estrada	Todo el cuatrimestre	45	T/P	FT
D	2	M, J	17:00 – 18:30	Felipe Llanes Estrada	Todo el cuatrimestre	45	T/P	FT

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	José Ramón Peláez Sagredo	1er. sem L, X: 15:30-18:30 2 sem M, J: 15:30-18:30	jrpelaez@fis.ucm.es	02.319.0
	Alba Reyes Torrecilla	M: 15:00 - 17:00	albrey01@ucm.es	03.304.0
B	ESTE GRUPO SE IMPARTE EN INGLÉS (ver ficha correspondiente)			
C	Felipe Llanes Estrada	1er sem Licencia 2º sem M, J: 14:00-15:00 X y V: 9:30-11:30	flanes@fis.ucm.es	03.307.0
D	Felipe Llanes Estrada	1er sem Licencia 2º sem M, J: 14:00-15:00 X y V: 9:30-11:30	flanes@fis.ucm.es	03.307.0

Programa de la asignatura
<p>Formulación General de la Mecánica Cuántica.</p> <p>Estados puros y mezclas. Formulación de la mecánica cuántica para estados mezcla genéricos. Observables y medidas. Evolución temporal y sus imágenes. Constantes del movimiento.</p> <p>Simetrías en Mecánica Cuántica.</p> <p>Transformaciones de simetría. Simetrías continuas y discretas. Cantidades conservadas. Traslaciones. Rotaciones. Paridad e inversión temporal. Simetría de intercambio de partículas indistinguibles. Simetrías internas.</p> <p>Perturbaciones Dependientes del Tiempo.</p> <p>Desarrollo perturbativo de las amplitudes de transición. Transición a espectro continuo: regla de oro de Fermi. Las aproximaciones adiabática y repentina.</p> <p>Teoría de la Dispersión no Relativista.</p> <p>Secciones eficaces diferencial y total. Amplitud de difusión. Aproximación de Born. Dispersión en un potencial central. Desarrollo en ondas parciales y desfasajes. Teorema óptico. Resonancias.</p> <p>Introducción a la Información y Computación Cuánticas.</p> <p>Entropía de von Neumann. Sistemas bipartitos, qubits y estados entrelazados puros. Desigualdades de Bell. Introducción a la computación cuántica.</p>

Bibliografía
<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • G. Auletta, M. Fortunato, G. Parisi, Quantum Mechanics, Cambridge University Press.

<ul style="list-style-type: none"> • L.E. Ballentine, Quantum Mechanics: A Modern Development, World Scientific. • C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe, Quantum Mechanics Vol. I & II. John Wiley & Sons. • E. d'Emilio, L.E. Picasso, Problems in Quantum Mechanics: with solutions. Springer. • A. Galindo y P. Pascual, Mecánica Cuántica Vol. I y II. Eudema Universidad. • L. Landau & E.M. Lifshitz, Quantum Mechanics, Buitenworth-Heinemann. • A. Messiah, Quantum Mechanics, Dover. • L.I. Schiff, Quantum Mechanics, McGraw-Hill. • M. Le Bellac, Quantum Physics, Cambridge University Press. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. Audretsch, Entangled Systems, Wiley-VCH. • J.L. Basdevant and J. Dalibard Quantum mechanics, Springer. • D.J. Griffiths, Introduction to quantum mechanics, Prentice Hall. • K.T. Hecht, Quantum Mechanics, Springer. • E. Merzbacher, Quantum Mechanics, John Wiley. • L. E. Picasso, Lectures in Quantum Mechanics: A Two-Term Course. Springer. • J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley. • F. Schwabl, Quantum Mechanics, Springer. • R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, Plenum Press.
Recursos en internet
Campus Virtual. Google Drive. Dropbox. Microsoft Teams. Google Meet.

Metodología
Se impartirán clases, en la pizarra, en las que se explicarán y discutirán los diversos temas del programa. Los conceptos y técnicas introducidos en la explicación de los temas se ilustrarán con ejemplos y problemas que se resolverán en clase. Se estimulará la discusión, individual y en grupo, con los alumnos de todos los conceptos y técnicas introducidos en clase.

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70%
Se realizará un examen final escrito. El examen tendrá una parte de cuestiones teórico-prácticas y/u otra parte de problemas de nivel similar a los resueltos en clase.		
Otras actividades de evaluación	Peso:	30%
Realización de pruebas escritas en horario de clase y/o actividades de evaluación continua fuera de él consistentes en la realización de ejercicios complementarios de índole teórico/práctico y/o computacional.		
Calificación final		
La calificación final será el $\max\{0.7(\text{Nota Examen}) + 0.3(\text{Nota Otras Actividades}), \text{Nota Examen}\}$, en una escala 0-10.		
Se exigirá una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen para poder superar la asignatura.		
La calificación de la convocatoria extraordinaria de junio-julio se obtendrá siguiendo el mismo procedimiento.		