



Grado en Física (curso 2024-25)

Estructura de la Materia		Código	800516	Curso	3º	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)
<p>Entender la estructura de los átomos polieletrónicos y su modelización básica.</p> <p>Conocer la aproximación de Born-Oppenheimer y la estructura electrónica de las moléculas diatómicas y otros agregados.</p> <p>Conocer la fenomenología básica nuclear y algunos modelos sencillos.</p> <p>Conocer los constituyentes más pequeños de la materia, sus interacciones y los elementos básicos de los modelos desarrollados para su estudio y el orden de las magnitudes físicas involucradas en los procesos entre partículas elementales.</p>
Breve descripción de contenidos
<p>Introducción a los átomos polieletrónicos; fundamentos de la estructura molecular y enlace; propiedades básicas de los núcleos atómicos; introducción a la Física de partículas y a su fenomenología.</p>
Conocimientos previos necesarios
<p>Función de onda y ecuación de Schrödinger. Sistemas cuánticos simples y su espectro (oscilador armónico, potenciales centrales, el átomo de Hidrógeno). Nociones de simetrías y momento angular. Transiciones y colisiones cuánticas.</p> <p>Algunos métodos de cálculo aproximados en sistemas cuánticos: método variacional, perturbaciones, etc.</p>

Profesor/a coordinador/a	Óscar Moreno Díaz			Dpto.	EMFTEL
	Despacho	03.239.0	e-mail	osmoreno@ucm.es	

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	2	L,V X	9:00 – 10:30 9:00 – 10:00	José Luis Blazquez Salcedo	Todo el cuatrimestre	55	T/P	FT
B (inglés)	7	Mo W	15:00 – 17:00 14:30 – 16:30	Juan Abel Barrio Uña	Full term	55	T/E	EMFTEL
C	10	X V	10:00 – 12:00 10:30 – 12:30	María Cristina Martínez Pérez	Todo el cuatrimestre	27,5	T/P	EMFTEL
				Jaime Rosado Vélez		27,5	T/P	EMFTEL

D	2	M,J	15:00 – 17:00	María Cristina Martínez Pérez	Todo el cuatrimestre	27,5	T/P	EMFTEL
				Marcos López Moya		27,5	T/P	EMFTEL
E	10	L X	13:00 – 15:00 14:00 – 16:00	Oscar Moreno Díaz	Todo el cuatrimestre	55	T/P	EMFTEL

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	José Luis Blazquez Salcedo	M: 11:00-13:00 X: 10:00-12:00 + 3 horas online	joseluis.blazquez@fis.ucm.es	03.304.0 BIS
B	ESTE GRUPO SE IMPARTE EN INGLÉS (ver ficha correspondiente)			
C	María Cristina Martínez Pérez	1er.X y J: 11:30-13:00 2º. J y V: 12:30-14:00	crismp@ucm.es	03.229.0
	Jaime Rosado Vélez	1 er. sem: M, J: 15:00-16:30 2º sem: X 12:00-13:30 V: 12:30-14:00	jrosadov@ucm.es	03.241.0
D	María Cristina Martínez Pérez	1er.X y J: 11:30-13:00 2º. J y V: 12:30-14:00	crismp@ucm.es	03.229.0
	Marcos López Moya	L, X: 14:00-17:00	marcolop@ucm.es	03.220.0
E	Oscar Moreno Díaz	1er. sem: J: 16:00-17:30 19:00-20:30 (+3h online). 2º cuat L: 15:00-16:30 X: 16:00-17:30 (+3h online).	osmoreno@fis.ucm.es	03.239.0

Programa de la asignatura
<p>1. Física atómica: Repaso y ampliación del átomo hidrogenoide. Introducción a los átomos polieletrónicos. Aproximación de campo central. Estados fundamentales y tabla periódica. Acoplamiento de momentos angulares de los electrones. Espectros atómicos.</p> <p>2. Física molecular: Tipos de enlaces atómicos. Teoría de enlace de valencia y de orbitales moleculares en la molécula de hidrógeno. Aproximación de Born-Oppenheimer. Espectros de rotación, vibración y electrónicos en moléculas diatómicas.</p> <p>3. Física de partículas: Clasificación de partículas elementales (quarks, leptones, bosones mediadores) e interacciones fundamentales. Partículas compuestas (hadrones), modelo de quarks. Masas, números cuánticos, leyes de conservación. Desintegraciones de partículas, producción y detección. El</p>

nucleón, isoespín.

4. Física nuclear:

Composición del núcleo. Masas y tamaños nucleares. Estabilidad. Modelos de estructura nuclear. Desintegraciones y radiactividad. Reacciones, fisión y fusión nuclear.

Bibliografía

- Bibliografía general:

- Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei, and Particles, Robert Eisberg y Robert Resnick, Wiley (1985).
- Física: Fundamentos Cuánticos y Estadísticos. Volumen III, Marcelo Alonso y Edward J. Finn, Addison Wesley (1976).
- Introduction to the Structure of Matter: A Course in Modern Physics, John J. Brehm y William J. Mullin, Wiley (1989).
- Física Cuántica, Carlos Sánchez del Río (coord.), Pirámide (2020).

- Bibliografía para áreas específicas:

- Physics of atoms and molecules, B.H.Bransden, C.J.Joachain. Longman (1994).
- Molecular Quantum Mechanics, P. W. Atkins. Oxford University Press (1989).
- Atomic structure, G.K.Woodgate. McGraw Hill (1980).
- Introducción a la Física de Átomos y Moléculas, F. Blanco Ramos. Amazon (2019).
- Física Cuántica II, J. Retamosa. Alcuia (2010).
- Nuclear and Particle Physics, W.S.C.Williams. Oxford Science Publications (1991).
- Introductory Nuclear Physics, Kenneth S. Krane. Wiley (1987).
- Quarks and Leptons: An Introductory Course in Modern Particle Physics, Francis Halzen y Alan D. Martin, Wiley (1984).
- Introduction to High Energy Physics, Donald H. Perkins. Cambridge University Press (2000).

Recursos en internet

Campus virtual de la asignatura.

Repositorio público de códigos de visualización de orbitales atómicos y moleculares para la asignatura (de Jaime Rosado y Alejandro Villar): <https://github.com/JaimeRosado/atomictools>

Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones
- Clases prácticas de problemas
- Las lecciones de teoría utilizarán la pizarra o proyecciones con ordenador.
- Se suministrará a los estudiantes una colección de hojas de problemas para su resolución en la clase.
- El profesor recibirá en su despacho a los alumnos en el horario especificado de tutorías, con objeto de resolver dudas, ampliar conceptos, etc.

Evaluación	
Realización de exámenes	Peso: 80%
El examen constará de una serie de cuestiones y/o problemas.	
Otras actividades de evaluación	Peso: 20%
Las otras actividades de evaluación consistirán en controles parciales, resolución de problemas o trabajos.	
Calificación final	
La calificación final de la asignatura se obtendrá como $CF = 0.8 EF + 0.2 OAE$, donde EF es la calificación del examen final (de 0 a 10 puntos) y OAE es la calificación de las otras actividades de evaluación (de 0 a 10 puntos). Se seguirá el mismo procedimiento de evaluación en las convocatorias ordinaria y extraordinaria.	