



Grado en Física (curso 2024-25)

Plasmas y Procesos Atómicos		Código	800534	Curso	4º	Sem.	2º
Módulo	Física Fundamental	Materia	Estructura de la Materia	Tipo	optativo		

	Total	Teóricos	Práct./Semin./Lab.
Créditos ECTS:	6	3.6	2.4
Horas presenciales	45	27	18

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ser capaz de evaluar los procesos radiativos y entender los efectos isotópicos, de mezcla de configuración y colisionales en átomos. ▪ Entender las principales características del estado de plasma, así como su comportamiento y aplicaciones.
Breve descripción de contenidos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Física de plasmas. ▪ Procesos Atómicos.
Conocimientos previos necesarios
<p>Son necesarios conocimientos de Mecánica Cuántica, Electromagnetismo, Estadísticas cuánticas, Física Atómica y Molecular que se habrán adquirido en las asignaturas de "Física Cuántica" I y II, de "Estructura de la Materia" y de "Física Atómica y Molecular".</p>

Profesor/a coordinador/a	Francisco Blanco Ramos		Dpto.	EMFTEL
	Despacho	03.222.0	e-mail	pacobr@ucm.es

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	1	X, V	10:30 – 12:00	Francisco Blanco Ramos	Todo el cuatrimestre	45	T/P	EMFTEL
B	1	L, X	16:00 – 17:30	Francisco Blanco Ramos	Todo el cuatrimestre	45	T/P	EMFTEL

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Francisco Blanco Ramos	1er sem.: L y X: 12:00-13:30 Tutorías no presenciales: a demanda de los estudiantes. 2º sem.: X y V: 12:00-13:30 Tutorías no presenciales: a demanda de los estudiantes.	pacobr@ucm.es	03.222.0
B	Francisco Blanco Ramos	1er sem.: L y X: 12:00-13:30 Tutorías no presenciales: a demanda de los estudiantes. 2º sem.: X y V: 12:00-13:30 Tutorías no presenciales: a demanda de los estudiantes.	pacobr@ucm.es	03.222.0

Programa de la asignatura
<p>Procesos Atómicos (aprox. 60% de la asignatura)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelos de acoplamiento. Acoplamientos puros y acoplamiento intermedio • Interacción de configuraciones • Técnicas de medida y cálculo de probabilidades de transición • Transiciones prohibidas y su presentación en átomos muy ionizados. • Efectos isotópicos. Estructura hiperfina • Procesos colisionales. Excitación, ionización, ensanchamiento de perfiles espectrales <p>Plasmas (aprox. 40% de la asignatura)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos: Neutralidad, Parámetros característicos (longitud de Debye, Frecuencia de Plasma...), Distribuciones de Equilibrio Termodinámico local (Ley de Saha, Boltzman, ...), Tipos de Plasmas, Aplicaciones. • Procesos en Plasmas: Dinámica de partículas, invariantes Adiabáticos, Teoría cinética, ecuación Fockker-Planck, Magnetohidrodinámica, Confinamiento. • Propagación de ondas: Ondas Alfvén, Ondas de alta frecuencia. • Procesos colisionales. Difusión y resistividad según el grado de ionización. • Plasmas de baja energía, mecanismos de descarga.

Bibliografía
<p>Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> • I. Sobelman. Atomic spectra and radiative transitions. Springer & Verlag. 1991 • W.H.King, Isotope shifts in atomic spectra. Plenum Press 1984. • S. Svanberg. Atomic and molecular spectroscopy. Springer. 2001 • Anne P. Thorne, <i>Spectrophysics</i>, Ed. Chapman and Hall 1974 • R. Dendy, <i>Plasma Physics. An introductory Course</i>, Cambridge 1995, • Dinklage T. Klinger G.Marx L. Schweikhard, <i>Plasma Physics, Confinement, Transport and Collective Effects</i>, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005 • H. R. Griem, <i>Plasma Spectroscopy</i>, McGraw Hill. <p>Complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • I. Sobelman, L.A.Vainhstein, E.A. Yukov. Excitation of atoms and broadening of spectral lines. Springer. 1995. • C.Froese Fischer, T.Brage,P. Jönsson.Computational atomic structure. An MCHF Approach. IOP.

<p>Publishing Ltd. 2000.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aller B.H., <i>The atmospheres of the Sun and Stars</i>, Roland Press, New York (1963) • D.E. Post and R. Behrisch, eds., <i>Physics of Plasma-Wall Interactions in Controlled Fusion</i>, Plenum Press, New York, 1986 • R.K. Janev and H.W. Drawin eds, <i>Atomic and Plasma Material Interaction in controlled Thermonuclear Fusion</i>, Elsevier, Amsterdam, 1993 • W.O. Hofer and J. Roth, <i>Physical Processes of the Interaction of Fusion Plasmas with Solids</i>, Academic Press, New York, 1996 • F.F.Chen, <i>Introduction to plasma physics and controlled fusion</i>, New York- London: Plenum Press, 1990 • Y.P.Raizer, <i>Gas discharge physics</i>, Springer-Verlag, cop. 1991.
Recursos en internet
Diverso material proporcionado a través del campus virtual: enlaces de interés, hojas de ejercicios y sus soluciones, videos con todas las clases de teoría grabadas.

Metodología
<p>En las clases de teoría se utilizarán todos los medios disponibles: pizarra, proyección de transparencias y presentaciones con ordenador.</p> <p>Los conceptos teóricos explicados se reforzarán con ejercicios intercalados durante las clases.</p> <p>Se propondrá la realización de 4 ejercicios entregables, algunos similares a los expuestos en clase y otros de cálculo numérico con software cuyo manejo se explicará previamente. Se promoverá el trabajo en grupo para su realización.</p>

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70%
<p>El examen constará de varias cuestiones teórico-prácticas y problemas de nivel similar a los resueltos en clase. Dicho examen constará de una parte de Plasmas y otra de Procesos, y en cada una de ellas debe obtenerse al menos una calificación de 3.5 (sobre 10) para aprobarlo. En caso de ser preciso acudir a la convocatoria extraordinaria de julio y haber aprobado una de las dos partes, se conservará su calificación.</p>		
Otras actividades de evaluación	Peso:	30%
<p>Cuatro ejercicios entregables, dos por cada parte de la asignatura.</p> <p>Se recomendará su realización en grupos (máximo de 3 alumnos).</p> <p>La entrega de estos ejercicios no será obligatoria, pero los no entregados se calificarán con 0.</p>		
Calificación final		
<p>Los cuatro ejercicios entregables tendrán un peso del 30% del total, y el examen final de un 70%. La calificación final se calculará como $0,7 \text{Examen} + 0,3 \text{Otras actividades}$.</p> <p>La calificación de la convocatoria extraordinaria se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación.</p>		