

## FISICA ATOMICA Y MOLECULAR

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Métodos Matemáticos	Métodos matemáticos de la física	2º	2º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>José Ignacio Porras Sánchez</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>José Ignacio Porras Sánchez Dpto. Física Atómica, Molecular y Nuclear Sección de Físicas. Despacho 128. Correo electrónico: <a href="mailto:porras@ugr.es">porras@ugr.es</a></li> </ul>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Martes y Jueves de 12 a 14h, Miercoles de 17 a 19.</li> </ul>
	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grado en Física</li> </ul>	Grado en Quimica
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tener cursadas las asignaturas de Fisica Cuántica y el modulo de Métodos Matematicos y Programacion.</li> </ul>	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura de átomos con uno y muchos electrones. Ecuaciones de Schrödinger y de Dirac.</li> <li>Métodos de resolución autoconsistentes de las ecuaciones de onda.</li> <li>Átomos en campos externos.</li> <li>Estructura de las moléculas diatómicas.</li> <li>Espectroscopía atómica y molecular.</li> <li>Colisiones atómicas y moleculares.</li> </ul>	
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	



## Transversales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis
- CT3 Comunicación oral y/o escrita
- CT6 Resolución de problemas
- CT7 Trabajo en equipo
- CT8 Razonamiento crítico
- CT9 Aprendizaje autónomo
- CT10 Creatividad

## Específicas

- CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE6: Elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica.
- CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.
- CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.
- CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.
- CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CT6 Resolución de problemas.
- CT8 Razonamiento crítico.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)



El alumno adquirirá:

- ✦ Un conocimiento en profundidad sobre las bases físico-matemáticas de los átomos y las moléculas.
- ✦ Una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, de su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y los fenómenos físicos que pueden ser descritos a través de ellos.
- ✦ Una idea bastante detallada de los conceptos y metodologías básicas de la física atómica y molecular modernas, así como de la gran cantidad de problemas abiertos que se plantean en la actualidad.

El alumno será capaz de:

- ✦ aplicar los conocimientos adquiridos para resolver situaciones concretas
- ✦ comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados (destrezas en resolución de problemas y destrezas matemáticas)
- ✦ comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios con el objeto de mejorar la concordancia de los modelos con los datos (destrezas de modelación).
- ✦ evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, por lo tanto permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas (destrezas para la resolución de problemas).
- ✦ iniciarse en nuevos campos a través de estudios independientes (capacidad de aprender a aprender).
- ✦ apreciar lo esencial de un proceso/situación y establecer un modelo de trabajo del mismo; el graduado debería ser capaz de realizar aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable; pensamiento crítico para construir modelos físicos (destrezas de modelado y de resolución de problemas).



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- 1.-Modelos atómicos precuánticos. Unidades atómicas. El problema del campo central.
- 2.-Átomos hidrogenoides aislados y en presencia de campos externos.
- 3.-Átomos helioides. Modelo de partícula independiente. Método variacional.
- 4.-Átomos de muchos electrones. Métodos de Hartree-Fock y de Thomas-Fermi. Teoría funcional de la densidad.
- 5.-El sistema periódico en base a los modelos autoconsistentes.
- 6.-Espectros atómicos y espectroscopía de rayos X
- 7.-Moléculas. Estructura intrínseca. Moléculas diatómicas.
- 8.-Espectros moleculares de tipo rotacional y vibracional
- 9.-Técnicas experimentales en Física Atómica y Molecular
10. Colisiones atómicas y moleculares.

### TEMARIO PRACTICO:

- 1.- Espectroscopia atómica.
- 2.- Efecto Zeeman sobre estructura hiperfina.
- 3.- Manipulación de átomos con láseres.
- 4.- Cálculos computacionales de energías y funciones de onda.

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:



1.-B.H. Bransden & C.J. Joachain. Physics of Atoms and Molecules.

Segunda edición. Longmann, 2003.

2.- C.Sanchez del Rio Introducción a la teoría del átomo. Ed. Alhambra, 1977.

3.-H. Haken, H.C. Wolf & W.D. Brewer, The Physics of Atoms and

Quanta:Introduction to Experiments and Theory. Springer, 2007

4.--H. Haken, H.C. Wolf & W.D. Brewer. Molecular Physics and

Elelements of Quantum Chemistry:Introduction to Experiments and

theory. Springer, 2004.

5.-D. Budker, D.F. Kimball & D.P. DeMille. Atomic Physics: An

Exploration through Problems and Solutions. Oxford Un. Press, 2000.

6.-S. Haroche & J.M. Raimond. Exploring the Quantum: Atoms, cavities

and Photons. Oxford Un. Press, 200

6.

#### ENLACES RECOMENDADOS

#### METODOLOGÍA DOCENTE



*ugr* | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

	Horas presenciales	Horas de estudio	Total
<b>Clases teóricas</b>	29		
<b>Clases prácticas</b>	17		
<b>Seminarios</b>	5		
<b>Tutorías</b>	5		
<b>Exámenes</b>	4		
<b>Trabajo total</b>	60		

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Segundo cuatrimest.	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesio. Práct. (horas)	Exposic. y seminarios (horas)	Exámen. (horas)	Tut. colectivas	Tutorías individ. (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1											
Semana 2											
Semana 3											
Semana 4											
Semana 5											
Semana 6											



Semana 7											
Semana 8											
Semana 9											
Semana 10											
Semana 11											
Semana 12											
Semana 13											
Semana 14											
Semana 15											
Total horas											

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

- La evaluación se realizará a partir de los exámenes (60%), trabajos y problemas resueltos durante el curso propuestos por el profesor (20%) y trabajo en el laboratorio (20%); adicionalmente se considerará la realización de problemas y trabajos propuestos para resolver individualmente, por medio de los cuales los alumnos habrán de demostrar los conocimientos adquiridos y su comprensión de los mismos.
- La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.
- Evaluación única final. Aquellos estudiantes que siguiendo la Normativa de la UGR en los términos y plazos que en ella se exigen, se acojan a esta modalidad de evaluación, realizarán la evaluación única final.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

