

**GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA
DESCRIPTION OF INDIVIDUAL COURSE UNIT**

English version



Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código Course title and code	Física Atómica y Molecular	
Nivel (Grado/Postgrado) Level of course (Undergraduate/Postgraduate)	Grado	
Plan de estudios en que se integra Programme in which is integrated		
Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa) Type of course (Compulsory/Elective)	Optativa	
Año en que se programa year of study		4
Calendario (Semestre) Calendar (Semester)	Segundo semestre (18-02-11 a 04-06-11)	
Créditos teóricos y prácticos Credits (theory and practics)	6+4	
Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS) Number of credits expressed as student workload (ECTS)	6+4 :*1 ECTS= 25-30 horas de trabajo. ver más abajo actividades y horas de trabajo estimadas	
Descriptor Descriptors	Átomos y moléculas. Estructura y comportamiento en presencia de campos externos. Métodos autoconsistentes.	

Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias)

Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)

El alumno adquirirá:

- Capacidad de análisis y síntesis
- Habilidad y métodos para la resolución de problemas
- Capacidad de organización y planificación
- Razonamiento crítico
- Creatividad
- Iniciativa y espíritu emprendedor

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).

Prerrequisitos y recomendaciones

Prerequisites and advises

Recomendable haber cursado Física Cuántica, Electromagnetismo y Métodos Matemáticos IV.

Contenidos/descriptores/palabras clave

Course contents/descriptors/key words

- 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.-Apéndices.

Bibliografía recomendada
Recommended reading

- 1.-B.H. Bransden & C.J. Joachain. Physics of Atoms and Molecules. Segunda edición. Longmann, 2003.
- 2.-H. Haken, H.C. Wolf & W.D. Brewer, The Physics of Atoms and Quanta:Introduction to Experiments and Theory. Springer, 2007
- 3.-H. Haken, H.C. Wolf & W.D. Brewer. Molecular Physics and Elements of Quantum Chemistry:Introduction to Experiments and theory. Springer, 2004.
- 4.-D. Budker, D.F. Kimball & D.P. DeMille. Atomic Physics: An Exploration through Problems and Solutions. Oxford Un. Press, 2000.
- 5.-S. Haroche & J.M. Raimond. Exploring the Quantum: Atoms, cavities and Photons. Oxford Un. Press, 2006

Métodos docentes
Teaching methods

Sesiones académicas teóricas: sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia.

Sesiones académicas prácticas: sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor resolverá ejercicios y problemas sobre los contenidos teóricos trabajados en cada tema.

Taller de problemas: Sesiones para todo el grupo de alumnos, en las que éstos, bajo la supervisión del profesor, expongan la resolución ejercicios, de forma oral o escrita, previamente propuestos.

Seminarios: se discutirán aspectos específicos del temario que tengan especial relevancia o interés para los alumnos.

Tutorías especializadas: donde los alumnos en grupos reducidos o individualmente expondrán al profesor dudas y cuestiones sobre lo trabajado en las clases teóricas y prácticas.

Tipo de evaluación y criterios de calificación
Assessment methods

Habrá dos formas de evaluación a elección del alumnado:
1.-Evaluación basada en los trabajos de carácter específico y generalista encargados y dirigidos por el profesor, valorandose la resolución de problemas y ejercicios propuestos, asistencia y participación activa en las clases y seminarios asociados a ellas, así como la iniciativa desarrollada por el estudiante.

2.-Evaluación basada en un examen oral o escrito estructurado en varias cuestiones teórico-prácticas sobre el temario de la asignatura o sobre un libro designado por el profesor que cubra los contenidos de dicho temario

Idioma usado en clase y exámenes
Language of instruction
Enlaces a más información
Links to more information

Español

Planificación de actividades
Esquemas de clase
Guiones de problemas-prácticas.

Nombre del profesor(es) y dirección de contacto para tutorías
Name of lecturer(s) and address for tutoring

Dr. Jesus Sanchez-Dehesa, Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear. Tlf. 958 24 32 15. Despacho nº. 132.
Dª Beatriz M. Olmos, Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear. Tlf. 958 24 10 10 (ext. 20059). Despacho nº. B-1.

Actividades y horas de trabajo estimadas

Activities and estimated workload (hours)

<u>Actividad</u>	<u>clase</u>	<u>estudio</u>	<u>Total</u>
<u>Segundo Cuatrimestre</u>			
Clases teóricas	56	112	168
Clases prácticas	16	16	32
Taller de problemas	20	20	40
Seminarios	6	6	12
Tutorías especializadas Colectivas	1		1
Individuales	1		1
Preparación de las actividades académicas	4	4	8
Realización de exámenes escritos	1		1
	105	158	263
Trabajo total del estudiante			

Junio

1

Tutoría colectiva

Tema 8

ANEXO I

Competencias genéricas o transversales

Instrumentales

Capacidad de análisis y síntesis
Capacidad de organización y planificación
Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
Conocimiento de una lengua extranjera
Conocimientos de informática relativos
Capacidad de gestión de la información
Resolución de problemas
Toma de decisiones

Personales

Trabajo en equipo
Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
Trabajo en un contexto internacional
Habilidades en las relaciones interpersonales
Razonamiento crítico
Compromiso ético

Sistémicas

Aprendizaje autónomo
Adaptación a nuevas situaciones
Creatividad
Liderazgo
Conocimiento de otras culturas y costumbres
Iniciativa y espíritu emprendedor
Motivación por la calidad
Sensibilidad hacia temas medioambientales

Anexo II

Competencias específicas

Cognitivas (Saber)

1. Adquirir cualificaciones adicionales para la profesión, a través de unidades opcionales diferentes a la física (Actitudes interpersonales /habilidades).
2. Adquirir una comprensión de la naturaleza de la investigación física, de las formas en que se lleva a cabo, y de cómo la investigación en física es aplicable a muchos campos diferentes al de la física, por ejemplo la ingeniería; habilidad para diseñar procedimientos experimentales y/o teóricos para: (i) resolver los problemas corrientes en la investigación académica o industrial; (ii) mejorar los resultados existentes (Destrezas de investigación básica y aplicada).
3. Estar preparado para competir por un puesto docente en física en la educación secundaria. (Espectros de empleos accesibles).
4. Tener un conocimiento en profundidad sobre las bases de la física moderna, por ejemplo en lo concerniente a teoría cuántica, etc. (Cultura General Profunda en Física).
5. Tener un buen conocimiento sobre la situación del arte en, por lo menos, una de las especialidades actuales de la física (Familiaridad con las fronteras de la investigación).
6. Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellos. (Comprensión teórica de fenómenos físicos).
7. Haberse familiarizado con el “trabajo de genios”, es decir, con la variedad y deleite de los descubrimientos y teorías físicas, desarrollando de este modo una conciencia de los más altos estándares. (Sensibilidad con respecto a estándares absolutos).
8. Haberse familiarizado con las áreas más importantes de la física, no sólo a través de su significancia intrínseca, sino por la relevancia esperada en un futuro para la física y sus aplicaciones, familiaridad con los enfoques que abarcan muchas áreas en física (Cultura general en Física).

Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer)

1. Ser capaz de llevar adelante las siguientes actividades: promover y desarrollar la innovación científica y tecnológica; planificación y gestión de tecnologías relacionadas con la física, en sectores tales como la industria, medio ambiente, salud, patrimonio cultural, administración pública, banca; alto nivel de popularización de las cuestiones concernientes a la cultura científica y de aspectos aplicados a la física clásica y moderna. (Espectro de empleos accesibles).
2. Ser capaz de 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).
3. Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales. (Destrezas experimentales y de laboratorio).
4. Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados. (Destrezas en resolución de problemas y destrezas matemáticas).
5. Ser capaz de llevar adelante las siguientes actividades: actividades profesionales en el marco de tecnologías aplicadas, tanto a nivel de laboratorio como industrial, relativos en general a la física y, en particular, a la radio protección; telecomunicación; tele-sensing; control remoto por satélite, control de calidad, participación en actividades de centros de investigación públicos y privados (incluyendo gerencia); teniendo en cuenta el análisis y cuestiones de modelado y de la física compleja y aspectos informáticos. (Espectro de empleos accesibles).
6. Ser capaz de evaluar claramente los ordenes 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).
7. Haber mejorado el manejo de lenguas extranjeras a través de cursos impartidos en otros idiomas, por ejemplo estudios en el extranjero a través de programas de intercambio, reconocimiento de créditos en universidades extranjeras o centros de investigación (Destrezas generales y específicas en lenguas extranjeras).

Actitudinales (Ser)

1. Ser capaz de trabajar en un grupo interdisciplinario, de presentar su propia investigación o resultados de búsqueda bibliográficos tanto a profesionales como a público en general (Habilidades específicas de comunicación).
2. Ser capaz de iniciarse en nuevos campos a través de estudios independientes (Capacidad de aprender a aprender).
3. Ser capaz de entender los problemas socialmente relacionados que confrontan la profesión y comprender las características éticas de la investigación de la actividad profesional en Física y su responsabilidad para proteger la salud pública y el medio ambiente.(Conciencia ética general y específica).
4. Ser capaz de desarrollar un sentido personal de la responsabilidad dada la libre elección de cursos a través del amplio espectro de técnicas científicas ofrecidas en el currículo, el estudiante / graduado debería ser capaz de obtener flexibilidad profesional. (Destrezas humanas / profesionales).
5. Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso / situación y establecer un modelo de trabajo del mismo; el graduado debería ser capaz de realizar las 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).
6. Ser capaz de interpretar cálculos de forma independiente, aún cuando sea necesario un ordenador pequeño o uno grande, el graduado debería ser capaz de desarrollar programas de software (Destrezas de resolución de problemas y destrezas informáticas).
7. Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos. (Búsqueda de bibliografía y otras destrezas) 14. Ser capaz de trabajar con un alto grado de autonomía, aún aceptando responsabilidades en la planificación de proyectos y en el manejo de estructuras. (Destrezas de Gestión).
8. Aprovechar la facilidad para mantenerse informado de los nuevos desarrollos y la habilidad para proveer consejo profesional en un rango de aplicaciones posibles. (Destrezas específicas de actualización).

ANEXO III

CRÉDITO ECTS		
COMPONENTE LRU (nº cred. LRUx10)		RESTO (hasta completar el total de horas de trabajo del estudiante)
70%	30%	
Clases Teóricas Clases Prácticas, incluyendo <ul style="list-style-type: none"> • prácticas de campo • prácticas de laboratorio • prácticas asistenciales Todas ellas en la proporción establecida en el Plan de Estudios	<ul style="list-style-type: none"> • Seminarios • Exposiciones de trabajos por los estudiantes • Excursiones y visitas • Tutorías colectivas • Elaboración de trabajos prácticos con presencia del profesor • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de Actividades Académicas Dirigidas sin presencia del profesor • Otro Trabajo Personal Autónomo (entendido, en general, como horas de estudio, Trabajo Personal...) • Tutorías individuales • Realización de exámenes • ...