

Facultad de Ciencias

Grado en Física

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Física Atómica y Molecular
(2018 - 2019)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Física Atómica y Molecular	Código: 279190902
- Centro: Facultad de Ciencias - Lugar de impartición: Facultad de Ciencias - Titulación: Grado en Física - Plan de Estudios: 2009 (Publicado en 2009-11-25) - Rama de conocimiento: Ciencias - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: Física - Área/s de conocimiento: Física Aplicada - Curso: 4 - Carácter: Optativo - Duración: Segundo cuatrimestre - Créditos ECTS: 6,0 - Modalidad de impartición: Presencial - Horario: Enlace al horario - Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es - Idioma: Castellano e Inglés (3 ECTS en Inglés)	

2. Requisitos para cursar la asignatura

Necesario tener aprobado al menos 90 créditos.

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JOSE MARIA GOMEZ LLORENTE	
- Grupo: Único - Departamento: Física - Área de conocimiento: Física Aplicada	
Tutorías Primer cuatrimestre:	
Horario: M, X, J, de 17:30 a 19:30	Lugar: Despacho 45, 5ª planta, Facultad de Física.
Tutorías Segundo cuatrimestre:	
Horario: M, X, J, de 17:30 a 19:30	Lugar: Despacho 45, 5ª planta, Facultad de Física.

- Teléfono (despacho/tutoría): **922318260**
- Correo electrónico: **jmgomez@ull.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Física Optativa**
Perfil profesional:

5. Competencias

Competencias Específicas

- CE33** - Ser capaz de identificar lo esencial de un proceso / situación y establecer un modelo de trabajo del mismo.
- CE32** - Saber trabajar e integrarse en un equipo científico multidisciplinar
- CE31** - Saber escuchar y valorar los argumentos de otros compañeros.
- CE30** - Saber discutir conceptos, problemas y experimentos defendiendo con solidez y rigor científico sus argumentos.
- CE29** - Organizar y planificar el tiempo de estudio y trabajo, tanto individual como en grupo.
- CE28** - Adquirir hábitos de comportamiento ético en laboratorios científicos y en aulas universitarias.
- CE27** - Haber desarrollado habilidades para la popularización de las cuestiones concernientes a la cultura científica y de aspectos aplicados a la física clásica y moderna.
- CE26** - Dominar la expresión oral y escrita en lengua española, y también en lengua inglesa, dirigida tanto a un público especializado como al público en general.
- CE25** - Ser capaces de realizar experimentos de forma independiente.
- CE24** - Afrontar problemas y generar nuevas ideas que puedan solucionarlos
- CE23** - Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, así como de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
- CE20** - Utilizar herramientas informáticas en el contexto de la matemática aplicada.
- CE19** - Desarrollar la "intuición" física.
- CE18** - Utilizar la instrumentación científica actual y conocer sus tecnologías innovadoras.
- CE17** - Realizar informes sintetizando los resultados de experimentos científicos y sus conclusiones más importantes.
- CE16** - Evaluar y analizar cuantitativamente los resultados experimentales
- CE15** - Medir magnitudes esenciales en experimentos científicos.
- CE14** - Analizar, sintetizar, evaluar y describir información y datos científicos
- CE13** - Registrar de forma sistemática y fiable la información científica.
- CE12** - Observar fenómenos naturales y realizar experimentos científicos.
- CE11** - Adquirir destreza en la modelización matemática de fenómenos físicos.
- CE7** - Comprobar la interrelación entre las diferentes disciplinas científicas
- CE6** - Tener un buen conocimiento sobre la situación en el momento presente en, por lo menos, una de las especialidades actuales de la física.
- CE5** - Desarrollar una visión panorámica de la Física actual y sus aplicaciones
- CE4** - Conocer los hitos más importantes de la historia del pensamiento científico y de la Física en particular.

Competencias Generales

CG1 - Conocer el trabajo en el laboratorio, el uso de la instrumentación, tecnología y métodos experimentales más utilizados, adquiriendo la habilidad y experiencia para realizar experimentos de forma independiente. Ello le permitirá ser capaz de observar, catalogar y modelizar los fenómenos de la naturaleza.

CG3 - Desarrollar una clara percepción de situaciones aparentemente diferentes pero que muestran evidentes analogías físicas, lo que permite la aplicación de soluciones conocidas a nuevos problemas. Para ello es importante que el alumnado, además de dominar las teorías físicas, adquiera un buen conocimiento y dominio de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.

CG4 - Desarrollar la habilidad de identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja que le permita construir un modelo simplificado que describa, con la aproximación necesaria, el objeto de estudio y permita realizar predicciones sobre su evolución futura. Así mismo, debe ser capaz de comprobar la validez del modelo introduciendo las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones y las observaciones y/o los resultados experimentales.

CG5 - Conocer las posibilidades de aplicar la Física en el mundo laboral, docente y de investigación, desarrollo tecnológico e innovación y en las actividades de emprendeduría

CG6 - Saber organizar y planificar el tiempo de estudio y de trabajo, tanto individual como en grupo; ello les llevará a aprender a trabajar en equipo y a apreciar el valor añadido que esto supone.

CG7 - Ser capaz de participar en debates científicos y de comunicar tanto de forma oral como escrita a un público especializado o no cuestiones relacionadas con la Ciencia y la Física. También será capaz de utilizar en forma hablada y escrita otro idioma, relevante en la Física y la Ciencia en general, como es el inglés.

CG8 - Poseer la base necesaria para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, tanto desde la formación científica, (realizando un master y/o doctorado), como desde la actividad profesional.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: José María Gómez Llorente

- Temas:

1. La imagen de interacción: ritmos de transición, decaimiento atómico y desplazamiento Lamb.
2. Estructura fina e hiperfina de átomos monoeléctricos.
3. Átomos polielectricos: la aproximación del campo central, modelo de capas y principio de Aufbau. Correcciones al campo central. Acoplamiento espín-órbita.
4. Modelos variacionales: modelo de Thomas-Fermi y modelo del campo autoconsistente Hartree-Fock.
5. Interacción con campos electromagnéticos: ondas electromagnéticas, espectroscopía atómica, efectos Zeeman y Stark. Estructura hiperfina.
6. La aproximación de Born-Oppenheimer: aplicación a las moléculas diatómicas, separación de los grados de libertad electrónicos, vibracionales y rotacionales. Introducción a las moléculas poliatómicas.
7. Espectroscopía molecular: espectros de rotación, vibración y electrónicos.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Se impartirán el equivalente a 3 ECTS en inglés, incluyendo la docencia expositiva, lecturas bibliográficas y trabajo del alumno.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

Los 6 ECTS se dividen en un 40% de actividades presenciales y un 60% de trabajo autónomo. De las actividades presenciales, el 43% corresponderán a clases magistrales, el 25% corresponderán a clases prácticas en el aula y el 25% corresponderá a tutorías con evaluación continua. Se incluyen 4 horas para la realización de la evaluación global del cuatrimestre, y la correspondiente revisión de exámenes. El alumno dispondrá de 90 horas de trabajo autónomo para realizar las actividades previstas, que incluyen la asistencia de forma individual a las tutorías del profesor.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	26,00	0,00	26,0	[CE30], [CE29], [CG1], [CG3], [CG4], [CG5], [CG6], [CG7], [CG8], [CE4], [CE5], [CE6], [CE7], [CE11], [CE12], [CE13], [CE14], [CE15], [CE16], [CE17], [CE18], [CE19], [CE20], [CE23], [CE24], [CE25], [CE26], [CE27], [CE28], [CE31], [CE32], [CE33]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	0,00	15,0	[CE30], [CE29], [CG1], [CG3], [CG4], [CG5], [CG6], [CG7], [CG8], [CE4], [CE5], [CE6], [CE7], [CE11], [CE12], [CE13], [CE14], [CE15], [CE16], [CE17], [CE18], [CE19], [CE20], [CE23], [CE24], [CE25], [CE26], [CE27], [CE28], [CE31], [CE32], [CE33]

Realización de seminarios u otras actividades complementarias	15,00	0,00	15,0	[CE30], [CE29], [CG1], [CG3], [CG4], [CG5], [CG6], [CG7], [CG8], [CE4], [CE5], [CE6], [CE7], [CE11], [CE12], [CE13], [CE14], [CE15], [CE16], [CE17], [CE18], [CE19], [CE20], [CE23], [CE24], [CE25], [CE26], [CE27], [CE28], [CE31], [CE32], [CE33]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CE30], [CE29], [CG1], [CG3], [CG4], [CG5], [CG6], [CG7], [CG8], [CE4], [CE5], [CE6], [CE7], [CE11], [CE12], [CE13], [CE14], [CE15], [CE16], [CE17], [CE18], [CE19], [CE20], [CE23], [CE24], [CE25], [CE26], [CE27], [CE28], [CE31], [CE32], [CE33]
Estudio y trabajo autónomo en todas las actividades	0,00	90,00	90,0	[CE30], [CE29], [CG1], [CG3], [CG4], [CG5], [CG6], [CG7], [CG8], [CE4], [CE5], [CE6], [CE7], [CE11], [CE12], [CE13], [CE14], [CE15], [CE16], [CE17], [CE18], [CE19], [CE20], [CE23], [CE24], [CE25], [CE26], [CE27], [CE28], [CE31], [CE32], [CE33]
Total horas	60.0	90.0	150.0	
Total ECTS			6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

1. H. BRANSDEN and C. J. JOACHAIN. Physics of atoms and molecules. Longman (2003).
2. L.D. LANDAU and E.M. LIFSHITZ. Quantum Mechanics: Non-Relativistic Theory (3rd ed.). Pergamon Press (1977).
3. L.D. LANDAU y E.M. LIFSHITZ. Mecánica Cuántica (Teoría no-relativista). Editorial Reverté (1967).

Bibliografía Complementaria

1. C. SÁNCHEZ DEL RIO. Introducción a la Teoría del Átomo. Alhambra (1977).
2. A. REQUENA RODRÍGUEZ y J. ZÚÑIGA. Espectroscopía. Pearson (2003).
3. P.W. ATKINS and R.S. FRIEDMAN. Molecular Quantum Mechanics. Oxford University Press (1996).
4. P.F. BERNATH, Spectra of atoms and molecules. Oxford University Press (2005).
5. I.N. LEVINE. Quantum Chemistry. Prentice Hall (2008).
6. J. TEJADA y J. GARCÍA-ROGER. Problemas de Física Atómica. Eunibar (1982).
7. J.E. SANSONETTI and W.C. MARTIN. NIST Handbook of Basic Atomic Spectroscopic Data.
<http://physics.nist.gov/PhysRefData/Handbook/>
8. NIST Physical Reference Data. <http://www.nist.gov/pml/data/>

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación continua del alumnado se llevará a cabo a lo largo del curso y se dividirá en dos partes. La primera se corresponderá con los 4 primeros temas de la asignatura, y la segunda con los tres siguientes. Para superar cada parte, los estudiantes intentarán dar solución, de forma individual, a una serie de problemas asignados durante el curso. Junto a estos trabajos, los estudiantes realizarán dos pruebas de control escritas: la primera tras recibir los contenidos del tema 4, y la segunda al final del cuatrimestre.

La calificación final, p , se obtendrá mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$p = z + 0.4c(1 - z/10),$$

donde c es la calificación de la evaluación continua (en escala de 0-10) y z es la del examen final (en escala 0-10). La aplicación de la ecuación anterior se realizará siempre que c sea mayor o igual que 5 y z mayor que 10/3. En caso contrario p será igual a z .

La calificación de la evaluación continua (c) se mantiene durante las distintas convocatorias del mismo curso académico. La prueba z recupera todas las competencias de las pruebas previas de evaluación que no hayan sido superadas o a las que el alumnado no haya podido presentarse.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
----------------	--------------	-----------	-------------

Pruebas objetivas	[CE30], [CE29], [CG1], [CG3], [CG4], [CG5], [CG6], [CG7], [CG8], [CE4], [CE5], [CE6], [CE7], [CE11], [CE12], [CE13], [CE14], [CE15], [CE16], [CE17], [CE18], [CE19], [CE20], [CE23], [CE24], [CE25], [CE26], [CE27], [CE28], [CE31], [CE32], [CE33]	Según se establece en el apartado anterior	100 %
-------------------	--	--	-------

10. Resultados de Aprendizaje

1. Adquisición de destreza en la modelización matemática de la estructura de átomos y moléculas.
2. Capacidad para evaluar y analizar cuantitativamente los espectros experimentales de átomos y moléculas diatómicas.
3. Saber utilizar las bases de datos experimentales sobre átomos y moléculas .
4. Capacidad de evaluar claramente los órdenes de magnitud, así como de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
5. Capacidad de resolver problemas y generar nuevas ideas que puedan solucionarlos.
6. Dominio de la expresión oral y escrita en lengua española, y también en lengua inglesa, dirigida tanto a un público especializado como al público en general.
7. Discutir conceptos, problemas y experimentos defendiendo con solidez y rigor científico sus argumentos.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	Todas las de la Sección 7	4.00	5.00	9.00
Semana 2:	1	Todas las de la Sección 7	3.00	5.00	8.00
Semana 3:	2	Todas las de la Sección 7	4.00	5.00	9.00
Semana 4:	2-3	Todas las de la Sección 7	4.00	5.00	9.00
Semana 5:	3	Todas las de la Sección 7	3.00	5.00	8.00

Semana 6:	3	Todas las de la Sección 7	4.00	5.00	9.00
Semana 7:	4	Todas las de la Sección 7	4.00	5.00	9.00
Semana 8:	4 Control 1	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	5	Todas las de la Sección 7	3.00	6.00	9.00
Semana 10:	5	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	6	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	6	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	6	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	7	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 15:	7 Control 2	Todas las de la Sección 7	4.00	6.00	10.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	3.00	7.00	10.00
Total			60.00	90.00	150.00