

17-18

GRADO EN FÍSICA
TERCER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



FÍSICA CUÁNTICA II

CÓDIGO 61043070



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



3F6BC4BAE7E0425C5580C21B09786F61

17-18

FÍSICA CUÁNTICA II
CÓDIGO 61043070

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA



Nombre de la asignatura	FÍSICA CUÁNTICA II
Código	61043070
Curso académico	2017/2018
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL
Títulos en que se imparte	GRADO EN FÍSICA
Curso	TERCER CURSO
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura es continuación de la asignatura Física Cuántica I, que se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso de Grado y en la que se presenta el formalismo fundamental de la Física Cuántica.

Basándose en la teoría y en las aplicaciones desarrolladas en esa asignatura de primer cuatrimestre, en *Física Cuántica II* se hará un desarrollo de la teoría poniendo más hincapié en las aplicaciones, con especial atención a los métodos de resolución aproximados más habituales y estudiando las propiedades básicas de átomos y moléculas.

Dentro del Grado en Física, **la materia Física Cuántica**, se divide en tres asignaturas, dos de ellas en el tercer curso (ambas obligatorias y de 6 ECTS) y una optativa de cuarto curso. Física Cuántica II es la segunda de las asignaturas de tercer curso.

La asignatura Física Cuántica II es, pues, el segundo paso en el estudio de las propiedades de la física del mundo microscópico, y en ella se prestará especial atención a las aplicaciones de la teoría cuántica.

Los conceptos y herramientas matemáticas adquiridos en estas asignaturas serán fundamentales para abordar las asignaturas *Física del Estado Sólido* y *Física Nuclear y Subnuclear* de cuarto curso.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para abordar esta asignatura el estudiante deberá conocer la fenomenología básica que dio lugar al desarrollo de la Mecánica Cuántica que se explica en la asignatura de Fundamentos de Física III de segundo curso del grado en Física. También es recomendable que el estudiante domine los contenidos de las asignaturas de Fundamentos de Física I y II de primer curso y los conceptos principales de asignaturas de matemáticas relacionados con espacios vectoriales, espacios de Hilbert, la transformada de Fourier (contenidos de las asignaturas de Métodos Matemáticos I y II) y la estadística. Es muy importante que el estudiante domine los contenidos de Física Cuántica I. Es necesario también que el estudiante domine los conocimientos básicos sobre radiación electromagnética que se imparten en la asignatura de Electromagnetismo II (de segundo curso).



Únicamente con esos conocimientos previos bien afianzados es posible entender y aprovechar con plenitud el contenido de la asignatura de Física Cuántica II.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

JULIO JUAN FERNANDEZ SANCHEZ
jjfernandez@fisfun.uned.es
91398-7142
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

EVA MARIA FERNANDEZ SANCHEZ
emfernandez@fisfun.uned.es
91398-8863
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA FUNDAMENTAL

TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

La asignatura se imparte virtualizada, y en el curso virtual se ofrece una herramienta para el seguimiento de la asignatura: los **Foros de debate** por cada uno de los temas, con intención de ayudar a generar debate entre los estudiantes acerca de conceptos o aplicaciones y, como consecuencia, mejorar el aprendizaje.

Al plantear preguntas en los foros (dudas de teoría, ejercicios, problemas, etc.) tanto las dudas como las respuestas pueden ser también útiles para el resto de los estudiantes. Se pretende que en esos foros se inicien los debates planteando dudas o preguntas libremente, pero siempre proponiendo una respuesta meditada al respecto, aunque sea equivocada, indicando por qué se tienen dudas sobre la misma.

Además, a través de las herramientas de comunicación del Curso Virtual los alumnos pueden plantear sus dudas al Equipo Docente o a su Profesor Tutor.

Horario de atención al alumno

El estudiante puede contactar en todo momento a través del curso virtual o por correo electrónico con el equipo docente.

Dr. D. Julio Juan Fernández Sánchez
Despacho 2.06. Facultad de Ciencias de la UNED.
Tel.: 91 398 71 42. email: jjfernandez@fisfun.uned.es
Para cualquier consulta personal o telefónica.

Miércoles, excepto en vacaciones académicas, de 12 a 14 y de 16 a 18.

En caso de que el miércoles sea día festivo, la guardia se realizará el siguiente día lectivo.

Dr. Dña. Eva María Fernández Sánchez
Despacho 2.34. Facultad de Ciencias de la UNED.



Tel: 91 398 88 63. email: emfernandez@fisfun.uned.es

Para cualquier consulta personal o telefónica.

Miércoles, excepto en vacaciones académicas, de 12 a 14 y de 15 a 17.

En caso de que el miércoles sea día festivo, la guardia se realizará el siguiente día lectivo.

Departamento de Física Fundamental, Facultad de Ciencias.

c/ Paseo Senda del Rey nº 9, Ciudad Universitaria,

28040 Madrid

(La Facultad de Ciencias está situada junto al río Manzanares, y al Puente de los Franceses)

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Con el estudio de la asignatura el estudiante adquirirá las siguientes **competencias generales**:

CG07 Resolución de problemas.

CG09 Razonamiento crítico.

CG10 Aprendizaje autónomo.

CG11 Capacidad de análisis y síntesis.

Además, adquirirá las siguientes **competencias específicas**:

CE01 Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes: su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y los fenómenos que describen; en especial, tener un buen conocimiento de los fundamentos de la física moderna. Será capaz de entender el concepto de espín y su relación con los resultados experimentales.

CE02 Saber combinar los diferentes modos de aproximación a un mismo fenómeno u objeto de estudio a través de teorías pertenecientes a áreas diferentes.

CE07 Ser capaz de identificar los principios físicos esenciales que intervienen en un fenómeno y hacer un modelo matemático del mismo; ser capaz de hacer estimaciones de órdenes de magnitud y, en consecuencia, hacer aproximaciones razonables que permitan simplificar el modelo sin perder los aspectos esenciales del mismo

CE11 Ser capaz de trabajar con un alto grado de autonomía y de entrar en nuevos campos de la especialidad a través de estudios independientes.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Una vez realizada la asignatura el estudiante habrá obtenido los siguientes resultados de su aprendizaje.

- Habrá entendido el significado cuántico del espín.
- Sabrá ver que, debido a la indistinguibilidad el comportamiento de las de las partículas cuánticas es diferente al de las partículas clásicas.
- Conocerá los fundamentos teóricos físicos y matemáticos de las perturbaciones tanto dependientes del tiempo como independientes del tiempo.



- Sabrá desarrollar y entender las relaciones entre diferentes métodos de perturbaciones dependientes del tiempo en términos de los ritmos de variación del potencial perturbador.
- Entenderá el origen de la estructura fina e hiperfina del átomo de hidrógeno.
- Entenderá el principio variacional y saber escoger las funciones de prueba adecuadas para la obtención de cotas de energía por métodos variacionales.
- Entenderá la estructura de los átomos multielectrónicos a partir del principio de exclusión de Pauli.
- Conocer la regla de oro de Fermi para las probabilidades de transición.
- Entender el origen y la naturaleza del enlace químico.
- Conocerá la relación entre los niveles electrónicos de distinta naturaleza (vibracionales y rotacionales) en las moléculas.

CONTENIDOS

Tema 1: Espín. Partículas idénticas

Tema 2: Perturbaciones independientes del tiempo

Tema 3: Átomo de hidrógeno

Tema 4: Estructura fina e hiperfina

Tema 5: Átomos multielectrónicos

Tema 6: Perturbaciones dependientes del tiempo

Tema 7: Método variacional

Tema 8: La molécula de H₂ +. Enlace químico.

Tema 9: Moléculas



METODOLOGÍA

La metodología de la asignatura está basada en la enseñanza a distancia con el apoyo de la plataforma virtual de la UNED, aLF.

El curso virtual dispone de una herramienta básica para el seguimiento y estudio de la asignatura: los **Foros de debate** para cada uno de los temas. La intención de esos foros es que se genere debate entre los alumnos respecto a conceptos o aplicaciones. Es importante que se plantee en dichos foros cualquier pregunta que puedan tener los estudiantes (dudas de teoría, ejercicios, problemas, etc.) acerca del estudio de la asignatura, pues así tanto las cuestiones como las respuestas que se den a las mismas serán también útiles para el resto de los alumnos. La participación activa en el debate será siempre bien vista por parte del Equipo Docente y solamente podrá tener consecuencias positivas en la calificación; los posibles errores, de concepto o de desarrollo, nunca serán contados negativamente para el alumno.

Se pretende que en esos foros se inicien los debates planteando dudas o preguntas libremente, pero siempre se debe proponer una respuesta meditada, aunque sea equivocada, indicando por qué tiene dudas sobre la misma.

En el Curso Virtual se establece un calendario de estudio de la asignatura, con una estimación del tiempo que se debe dedicar a cada tema. Siguiendo el esquema temporal del calendario de la asignatura, el estudiante abordará de forma autónoma el estudio de los contenidos de los textos básicos.

El equipo docente proporcionará material aclaratorio de la bibliografía básica, documentos de trabajo y ampliación, así como ejercicios resueltos de los temas.

Además, como se indica en el apartado de evaluación, a través del Curso Virtual el equipo docente propondrá las pruebas de evaluación continua.

Los estudiantes podrán recibir las orientaciones y el apoyo del equipo docente a través de las herramientas de comunicación proporcionadas por la plataforma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	4
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

En el examen se permitirá el uso de un libro de Tablas y Fórmulas. Dicho libro deberá ser un libro editado (en ningún caso un conjunto de hojas manuscritas por el estudiante) y no podrá contener anotaciones que no sean del texto editado.

Criterios de evaluación

La puntuación de cada uno de los problemas se incluirá en el enunciado de la prueba presencial. Se evaluará el planteamiento, desarrollo y resolución de los problemas.

% del examen sobre la nota final	100
Nota del examen para aprobar sin PEC	5



Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC 10

Nota mínima en el examen para sumar la PEC 5

Comentarios y observaciones

El estudiante debe superar la prueba presencial en el aula obteniendo 5 puntos de los 10 posibles. Sólo una vez obtenida esta nota podrá sumar los puntos que haya obtenido en la evaluación continua.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

Descripción

La primera prueba de evaluación continua o PEC1 consistirá en un test de calificación objetiva realizado usando la aplicación Quiz de la UNED y cuyo contenido se corresponderá con el de los temas 1 a 4 de la asignatura. En él el estudiante deberá responder a cuestiones cortas.

La segunda prueba presencial consistirá en un conjunto de problemas similares a los que el estudiante encontrará en la prueba presencial. Los contenidos de la prueba corresponderá a los temas del 1 al 7 de la asignatura.

Criterios de evaluación

La primera prueba de evaluación continua o PEC 1 consistirá en un test. Su puntuación se dará de 0 a 10. Su aportación a la nota final de la asignatura será de hasta 0.5 puntos dependiendo de la nota obtenida. No es necesario alcanzar una puntuación mínima en la prueba para que esta aporte nota a la calificación final de la asignatura.

La segunda prueba de evaluación continua tendrá una estructura similar a la Prueba Presencial y consistirá en 4 problemas. Su puntuación se dará de 0 a 10. Su aportación a la nota final de la asignatura será de hasta 1.0 puntos en la nota final dependiendo de la nota obtenida. No es necesario alcanzar una puntuación mínima en la prueba para que esta aporte nota a la calificación final de la asignatura.

Ponderación de la PEC en la nota final No tiene, se suma a la nota final de la prueba presencial en caso de que en ella se haya alcanzado una nota de 5.0 puntos sobre los diez posibles.

Fecha aproximada de entrega PEC 1 05/04/2018 PEC2 15/05/2018

Comentarios y observaciones

La primera prueba de evaluación continua tiene carácter voluntario. Su nota se añadirá a la nota del examen en el caso de que, en este se haya superado la nota de corte de 5.0 puntos.

La puntuación de cada uno de los problemas se incluirá en el enunciado de la PEC2. Se evaluará el planteamiento, desarrollo y resolución de los problemas.



OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final 0

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Si el estudiante no ha realizado la prueba de evaluación continua su nota será la obtenida en la Prueba Presencial.

Aquellos estudiantes que hayan realizado la evaluación continua prodrán añadir la nota obtenida en dichas pruebas a la calificación obtenida en la Prueba Presencial siempre que se haya obtenido, al menos un 5.0 sobre 10.0 en la mencionada Prueba Presencia. En caso de que el estudiante no alcance la puntuación requerida en la prueba presencial no se le sumará la nota de las PECs.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9786071601766

Título:INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA CUÁNTICA (2013, tapa blanda)

Autor/es:Luis De La Peña ;

Editorial:FONDO DE CULTURA ECONÓMICA

ISBN(13):9788436833041

Título:FÍSICA CUÁNTICA (5ª edición, 2015)

Autor/es:Carlos Sánchez Del Río (Coordinador) ;

Editorial:PIRÁMIDE

El texto *INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA CUÁNTICA* (Luis de la Peña, Fondo de Cultura Económica) es probablemente el mejor libro de la materia escrito en castellano. Su contenido es más amplio que el temario de la asignatura, y puede servir de base para quien desee introducirse en temas más avanzados. También es algo heterodoxo cuando se trata de cuestiones de interpretación.

Además de los desarrollos teóricos contiene una gran cantidad de problemas resueltos. Además, la tercera edición en tapas blandas permite la descarga online de muchos más problemas desde la propia editorial.

El texto *FÍSICA CUÁNTICA* (5ª edición, Editorial Pirámide), cuyo coordinador es el profesor Sánchez del Río, es un libro colectivo de un grupo de profesores de la Universidad Complutense de Madrid.



Este texto también tiene un contenido más amplio que el temario de la asignatura. Eso es una ventaja, aunque a costa de que sus contenidos estén un poco desperdigados y el enfoque y la notación de los distintos temas no sea completamente uniforme. En cualquier caso, es un buen texto para utilizar a este nivel.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9786077815051

Título:FUNDAMENTOS DE FÍSICA CUÁNTICA (1ª)

Autor/es:Pereyra Padilla, Pedro ;

Editorial:REVERTE

El texto *FUNDAMENTOS DE FÍSICA CUÁNTICA* (Editorial Reverté) es de un profesor de la Universidad Autónoma Metropolitana de México, y tiene un enfoque moderno, acorde con estar recién publicado. Mucho de su temario cubre los contenidos de la asignatura *Física Cuántica II*, aunque de manera bastante concisa.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los alumnos dispondrán de diversos medios de apoyo al estudio, entre los que se pueden destacar:

- Curso virtual. La asignatura se imparte virtualizada, de modo que los alumnos tienen la posibilidad de entrar en cualquier momento en el Curso Virtual. Se recomienda encarecidamente la consulta del Curso Virtual, pues en él se podrá encontrar información actualizada sobre aspectos relacionados con la organización académica y actividades del curso, así como material didáctico complementario para la asignatura (consultar el apartado de Metodología para más información). Asimismo, en el Curso Virtual podrá establecer contacto con sus compañeros, con el Profesor Tutor que tenga asignado y con el Equipo Docente de la Sede Central.
 - Las tutorías que se celebran en algunos de los centros asociados, que constituyen un valioso recurso de apoyo al estudio.
 - La bibliotecas de los Centros Asociados, donde el estudiante puede consultar la bibliografía básica recomendada y, al menos, una parte de la bibliografía complementaria.
-



IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

