

# FUNDAMENTOS DE FÍSICA

## III

Curso 2016/2017

(Código: 61042018)

### 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

#### DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre: Fundamentos de Física III (6 ECTS)

Código: 61042018

Tipo: Obligatoria

Curso: Segundo Semestre: Primero

La asignatura Fundamentos de Física III se encuentra situada en el primer semestre del segundo curso del Plan de Estudios del Grado en Física que se imparte en la UNED. La asignatura tiene un interés y preocupación claramente formativa para los estudiantes que han escogido estudiar el Grado en Física, al igual que las asignaturas «Fundamentos de Física I» y «Fundamentos de Física II», desarrolladas en el primer curso de estas enseñanzas.

Al margen de posteriores matizaciones, podemos apuntar que el contenido incluido en Fundamentos de Física III se sustenta en la parte de la Física que fundamentalmente se desarrolló en el siglo XX. A esta parte de la Física se la suele denominar «Física Moderna», y aglutina por tanto el desarrollo de fenómenos físicos recientes, en especial aquellos relacionados de una forma u otra con la Física Cuántica. En resumen, el contenido de esta asignatura se basa en tres grandes apartados: Física Cuántica, Teoría de la Relatividad Especial y Estructura de la Materia.

### 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios del Grado en Física dedica al estudio de los Fundamentos de Física tres asignaturas. Los dos primeros Fundamentos son asignaturas «básicas», mientras que Fundamentos de Física III, se considera como «obligatoria». En total son 18 créditos ECTS, de los cuales 6 ECTS corresponden a la asignatura que nos ocupa, que se encuentra en el primer semestre del segundo curso.

El contenido de la asignatura es la parte de la Física que se conoce como «Física Moderna» en contraposición con la denominada «Física Clásica» cuyos contenidos se han desarrollado en Fundamentos de Física I y Fundamentos de Física II. Esta clasificación de la Física no debe considerarse en sentido estricto, todo lo contrario, pues la «Física Moderna» solamente puede entenderse desde el adecuado conocimiento de la «Física Clásica». En otras palabras, el dominio de los fenómenos físicos «clásicos» constituyen la base para comprender los «modernos». Desde esta perspectiva, podemos considerar una continuidad en los conocimientos físicos y una construcción acumulativa de la Física.

Para superar esta asignatura los estudiantes deben comprender las leyes y principios en los que se fundamentan los fenómenos presentados, entender con claridad cómo se producen y como es necesario recurrir a nuevos planteamientos para su explicación. El estudiante estudiará los motivos por los que, en ocasiones, se recurre a modelos más sencillos para conseguir una mejor comprensión y comparar los resultados obtenidos cuando se abordan modelos más próximos a la realidad. Por último, se debe aprender la formalización matemática de los modelos que permita obtener resultados para que, desde una posición crítica, esto puedan ser discutidos de acuerdo con los resultados experimentales.



### 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Es muy importante que los alumnos que acceden al estudio de Fundamentos de Física III tengan determinados conocimientos previos de Física. En concreto es imprescindible que hayan superado las asignaturas Fundamentos de Física I y Fundamentos de Física II, así como las asignaturas de matemáticas básicas del grado, en concreto son necesarios conocimientos básicos de Cálculo en una y varias variables, Álgebra, resolución de ecuaciones diferenciales sencillas y cálculo básico con números compleja. De esta manera, podrán obtener el rendimiento adecuado en el estudio de esta nueva disciplina.

Este nivel de conocimientos es muy importante desde una doble perspectiva. Por un lado, para disponer de los conceptos, leyes y principios que configuran la «Física Clásica» y sobre las que se construirán otros nuevos. Por otro, porque esta nueva construcción se sustenta en un ciertos conocimientos matemáticos sin los cuales no es posible entender los nuevos desarrollos.

### 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Tras el estudio de esta asignatura, los estudiantes habrán adquirido conocimientos suficientes para ampliar o profundizar en ellos mediante el estudio de otras asignaturas más concretas o específicas.

En Fundamentos de Física III los resultados del aprendizaje más importantes los relacionamos a continuación:

- Conocer la ley de Planck.
- Entender la incompatibilidad de la ley de Planck con el principio clásico de equipartición.
- Conocer la fenomenología del efecto fotoeléctrico.
- Conocer el concepto de fotón.
- Conocer la teoría corpuscular de la luz.
- Entender la colisión entre partículas cargadas y fotones.
- Entender la relación entre momento lineal y longitud de onda de «de Broglie».
- Conocer la fenomenología de los espectros de emisión y de absorción.
- Entender las líneas espectrales del hidrógeno según el modelo de Bohr.
- Comprender el significado físico de la función de onda.
- Obtener la densidad de probabilidad a partir de la función de onda.
- Comprender el formalismo físico que explica la dualidad onda-partícula.
- Entender el significado físico de la ecuación de Schrödinger.
- Aplicar la ecuación de Schrödinger para la determinación de las energías cuantizadas en diferentes sistemas físicos.
- Entender la reflexión y transmisión de las ondas electrónicas así como la penetración de una barrera.
- Aplicar la ecuación de Schrödinger para un sistema físico formado por dos partículas idénticas.
- Conocer la constancia de la velocidad de la luz y los experimentos que la ponen de manifiesto.
- Entender y saber aplicar las transformaciones de coordenadas de Lorentz.
- Entender la contracción de longitudes y la dilatación del tiempo.



- Entender la combinación de energía y el momento lineal como un vector de cuatro dimensiones y la formulación tetradimensional de las leyes de conservación.
- Aplicar las leyes de conservación relativista a la colisión de partículas de gran velocidad.
- Entender el modelo de Bohr para explicar el átomo de hidrógeno.
- Conocer los postulados de Bohr relacionados con la estructura atómica.
- Entender el significado físico de los diferentes números cuánticos.
- Establecer la teoría cuántica del átomo de hidrógeno.
- Comprender la formación y estructuración de la tabla periódica de elementos.
- Comprender la estructura física de las moléculas.
- Entender y diferenciar los diferentes tipos de enlaces moleculares.
- Entender la estructura de las moléculas poliatómicas.
- Entender la estructura de los sólidos.
- Comprender el modelo microscópico de conducción eléctrica.
- Conocer el principio de exclusión.
- Entender la teoría cuántica de la conducción eléctrica.
- Comprender la teoría de bandas en los sólidos.
- Entender el funcionamiento de un semiconductor.
- Conocer la composición general de un núcleo atómico.
- Conocer la relación entre energías atómicas y nucleares.
- Entender la estabilidad de los núcleos a partir de la curva de energía de enlace por nucleón.
- Conocer los diferentes tipos de interacciones y de las partículas entre las que actúan.
- Conocer la estructura general del modelo estándar de partículas elementales.
- Aplicar las leyes de conservación de los números cuánticos a las reacciones entre partículas.

## 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Tema 1. Física Cuántica

Naturaleza corpuscular de la luz. Hipótesis de Luis de Broglie. Función de onda. Principio de Indeterminación. Ondas estacionarias y cuantización de la energía.

### Tema 2. Ecuación de Schrödinger

Ecuación de Schrödinger dependiente del tiempo. Oscilador armónico. Niveles energéticos. Reflexión y transmisión de ondas electrónicas. Ecuación de Schrödinger en tres dimensiones y para dos partículas idénticas.

### Tema 3. Átomos

El átomo de hidrógeno. Teoría cuántica del átomo de hidrógeno. Efecto espín-órbita. La tabla periódica de los elementos. Espectros ópticos y de Rayos X.



#### Tema 4. Moléculas

Enlaces moleculares. Moléculas poliatómicas. Espectros de emisión y de absorción.

#### Tema 5. Sólidos

Estructura. Conducción eléctrica. Electrones libres. Teoría cuántica de la conducción eléctrica. Teoría de bandas de los sólidos. Semiconductores. Uniones y dispositivos semiconductores. Superconductividad. La distribución de Fermi-Dirac.

#### Tema 6. Relatividad Especial.

Relatividad newtoniana. Postulados de Einstein. Transformación de Lorentz. Simultaneidad. Transformación de velocidades. Momento lineal relativista. Energía relativista.

#### Tema 7. Física Nuclear.

Propiedades de los núcleos. Radiactividad. Reacciones nucleares. Fisión y fusión

#### Tema 8. Partículas Elementales

Hadrones y leptones. Espín y antipartículas. Leyes de conservación. Quarks. Partículas de campo, teoría electrodébil y Modelo estándar.

#### Tema 9 (Optativo \*). Astrofísica, Relatividad General y Cosmología

Relatividad General. La evolución del universo. Conceptos básicos de Astrofísica.

\* Debido a la gran cantidad de temario que se desarrolla en esta asignatura, con la dificultad que supone asimilar ciertos conceptos por primera vez, se considera el Tema 9 de la asignatura como optativo. De esta manera, el estudiante podrá estudiar o profundizar de forma independiente sobre estos temas. Como se comentará en la sección de evaluación, esta parte del temario podrá tenerse en cuenta a través de trabajos personales realizados por el estudiante u otro tipo de pruebas complementarias.

### 6.EQUIPO DOCENTE

- [PABLO DOMINGUEZ GARCIA](#)
- [OSCAR GALVEZ GONZALEZ](#)

### 7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La asignatura Fundamentos de Física III se desarrolla de acuerdo a la metodología de la enseñanza a distancia propia de la UNED, donde tiene una gran importancia el trabajo autónomo del estudiante, ajustado a sus condiciones personales y profesionales. No obstante, se ofrece apoyo docente a través del curso virtual y los foros correspondientes. En el curso virtual se facilitan herramientas de trabajo para obtener un adecuado aprovechamiento en el estudio y procedimientos para plantear dudas al equipo docente o a su profesor Tutor.

Para el desarrollo del trabajo autónomo del estudiante se le recomienda un texto básico, con indicaciones claras, para asociar los diferentes temas del programa de la asignatura con los capítulos y apartados del mismo. Además se facilita un esquema temporal que pretende facilitar la tarea de aprendizaje. Esta información puede encontrarse en la segunda parte de la guía de esta asignatura, que se proporcionará en el curso virtual una vez iniciado el semestre.

Por otra parte el equipo docente de esta asignatura pondrá a disposición de los estudiantes en el curso virtual distintos documentos para la preparación de la asignatura. Entre estos se encuentran apuntes, diapositivas y explicaciones concretas y aclaratorias, así como una extensa colección de ejercicios resueltos acerca de todos los temas de la asignatura.



## 8.EVALUACIÓN

La EVALUACIÓN de esta asignatura tiene dos modalidades entre las cuales el estudiante podrá elegir:

Modalidad A.- Consistirá en la combinación de la evaluación continua, a través de las denominadas Pruebas de Evaluación Continua (PECs) junto con el tradicional examen presencial. La evaluación debida a las PECs contará un máximo del 20% de la nota total mientras que el examen presencial contará al menos un 80%.

El estudiante que desee participar en la Modalidad A o de evaluación continua deberá realizar las Pruebas de Evaluación Continua que se ofertarán mediante el curso virtual y que serán corregidas por el Tutor que tenga asignado. En el inicio del curso virtual se indicará las fechas en que se deben realizar estas Pruebas. Estas Pruebas consistirán en pequeños exámenes a realizar en casa durante un fin de semana o en trabajos de desarrollo.

Modalidad B.- El examen presencial acumula el 100% de la nota de la asignatura. Esta modalidad es especialmente aconsejada para los estudiantes que, por diferentes causas, no puedan realizar las actividades propuestas a lo largo del curso y, en consecuencia, no pueden seguir una evaluación continua. Tengan en cuenta que la nota de la evaluación continua es una parte proporcional de la nota, no una nota añadida sobre la nota del examen, de forma que presentarse a las PECs puede incluso reducir la nota si no se ha preparado la asignatura adecuadamente.

Aclaraciones acerca de la evaluación continua:

Debido a que la parte de Astrofísica y Cosmología de la asignatura se considera optativa, está será evaluada a través de la evaluación continua. Se propondrá entonces al menos una PEC relativa a este tema donde el estudiante podrá estudiar e investigar a iniciativa propia un tema relacionado con Astrofísica y Cosmología propuesto por el equipo docente. Esta PEC optativa podrá realizarse o no, sin obligatoriedad en la proporción que cuenta para evaluación. Es decir, supongamos que en el curso se proponen 2 PECs, donde la primera se refiere a los primeros temas de la asignatura y la segunda a la parte de Astrofísica. El estudiante que quiera realizar la evaluación continua tendrá que realizar la primera prueba pero podrá elegir si hacer o no la segunda. Si decide no hacer la segunda PEC, la evaluación continua le contará un 10% y el examen se puntuará sobre el 90% restante. Si hace ambas, la evaluación continua le contará un 20% y el examen se puntuará sobre el 80% restante.

No podrá realizarse esta PEC optativa sobre Astrofísica y Cosmología si no se han realizado el resto de PECs propuestas. Es decir, en el ejemplo anterior, no podrá realizarse (no se tendrá en cuenta) la segunda PECs si no se ha realizado la primera.

Se considerará que el estudiante a elegido la Modalidad A para la evaluación si entrega en la primera prueba de evaluación continua.

La nota de la evaluación continua solamente se tendrá en cuenta si la nota del examen presencial es igual a un 4 sobre 10 o superior.

Las notas de las PECs se guardan durante el curso académico, de forma que si se suspende el examen presencial en la convocatoria ordinaria, estas notas quedan reservadas para la convocatoria extraordinaria. No se guardarán las notas de las PECs de un curso a otro.

Dado el carácter de evaluación continua de las PECs, no se podrán entregar ninguna de estas pruebas fuera del semestre al que corresponde el curso (no está permitido entregar nada en septiembre).

La prueba o examen presencial:

El examen presencial se realizará en las convocatorias cuya fecha y horario son fijadas por la UNED, al finalizar el semestre (es decir, ajustada a la programación general de Pruebas Presenciales). Su duración será de dos horas y se desarrollará por escrito, sin que el estudiante pueda consultar libros o cualquier otro material pero podrá disponer de una calculadora no programable.

Esta prueba consistirá de una serie de problemas relacionados con todo el temario del programa (con la excepción del tema 9), donde el número mínimo de cuestiones de esta prueba será de tres y donde se tendrán en cuenta, de cara a la evaluación, los pasos intermedios y los razonamientos empleados para llegar a la solución.



## 9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788429144260  
Título: FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, FÍSICA MODERNA. (6ª)  
Autor/es: Mosca, G. ; Tipler, P. A. ;  
Editorial: REVERTE

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

### Comentarios y anexos:

El programa de la asignatura de Fundamentos de Física III se puede estudiar, en su totalidad, con el texto siguiente:

TIPLER, P. A. y MOSCA, G.,

Física para la ciencia y la tecnología, Física Moderna.

Editorial Reverté. Barcelona, 2010, 6ª Edición (reimpresión: enero 2011)

ISBN: 978-84-291-4426-0 (volumen Física Moderna)

Esta obra se presenta de dos maneras diferentes: una edición en dos ejemplares y otra edición dividida en seis volúmenes.

Si el estudiante se decide por la edición en dos volúmenes, el contenido del programa se encuentra en el segundo volumen. En el caso de que se opte por la otra edición el programa se desarrolla, en su totalidad, en el volumen VI titulado Física Moderna.

Si se utiliza una edición anterior puede apreciarse una pequeña variación en algunos temas pero no importante para el estudio del temario propuesto.

El estudiante puede recurrir a cualquier otro texto para preparar esta asignatura de los que habitualmente se consideran como de «Física introductoria», dedicado a la Física Moderna y que se suelen utilizar en los primeros años de los estudios universitarios.

## 10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9789702401766  
Título: FUNDAMENTOS DE FÍSICA (VOL. II) (6ª ED.)  
Autor/es: Halliday, David ; Resnick, Robert J. ; Walker, Jearl ;  
Editorial: CECSA

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación



Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9789706864253  
Título: FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍAS. VOLUMEN II (6ª)  
Autor/es: Jewelt, J. ; Serway, Raymond A. ;  
Editorial: THOMSON PARANINFO,S.A.

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

#### Comentarios y anexos:

Título: FÍSICA PARA INGENIERÍA Y CIENCIAS (vol II)

Autores: Ohanian, Hans C.; Market, John T.

Editorial: MC GRAW HILL (3ª edición)

ISBN 978 970 10 6746 8

Título: MODERN PHYSICS

Autores: Tipler, Paul A.; Llewellyn, Ralph A.

Editorial: W. H. Freeman and Company ( Fifth Edition)

ISBN 978-0-7167-7550-8

## 11.RECURSOS DE APOYO

A través del curso virtual se pondrá a disposición del estudiante diverso material de apoyo para su proceso de aprendizaje: problemas resueltos, ejercicios, etc. Con ello el estudiante podrá desarrollar su capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas y cuestiones. Además se le proporcionarán direcciones de Internet para que pueda acceder al extenso material de divulgación que puede encontrarse acerca de los temas que se tratan en esta asignatura. Así mismo, el alumno puede contar con las bibliotecas de la UNED para consultas bibliográficas.

## 12.TUTORIZACIÓN

Las tareas de tutorización y seguimiento se harán, principalmente, a través de las herramientas de comunicación del curso virtual (correo y foros de debate). Los alumnos dispondrán de Tutoría Virtual y Tutor Presencial en su Centro Asociado.



Por otra parte, los estudiantes podrán siempre entrar en contacto con los profesores de la asignatura por medio del correo electrónico, teléfono o entrevista personal.

Victor Fairén le Lay

Horario: Miércoles de 10 h a 14 h

Despacho: 224 (Facultad de Ciencias, 2ª planta)

e-mail: vfairen[arroba]ccia.uned.es

Pablo Domínguez García

Horario de atención: Martes y miércoles de 15 a 17 horas.

Despacho: 219 (Facultad de Ciencias, 2ª planta)

e-mail: pdominguez[arroba]fisfun.uned.es

Departamento de Física de los Materiales (Facultad de Ciencias de la UNED)

Calle Senda del Rey nº 9 - Ciudad Universitaria (cerca del Puente de los franceses) - 28040 - Madrid.

Además, los estudiantes de la asignatura, podrán asistir en su Centro Asociado, a las correspondientes Tutorías que planifique el Tutor en el horario establecido en cada Centro.

Ámbito: GUI - 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/>



83D1178FE4E5CEBCDE665080B89C88AE7