

ASIGNATURA DE GRADO:

UNED

FUNDAMENTOS DE FÍSICA III

Curso 2013/2014

(Código: 61042018)

1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

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. De la misma manera, que las asignaturas *Fundamentos de Física I* y *Fundamentos de Física II*, desarrolladas en el primer curso de estas enseñanzas, tiene un interés y preocupación claramente formativa para los estudiantes que han escogido estudiar el Grado en Física. Una parte de los conocimientos que presentamos en esta asignatura deben ser conocidos por los alumnos, al menos en un nivel elemental, por haber sido tratados en los estudios realizados con anterioridad. En esta ocasión, el tratamiento será más completo y, también, más complejo pues necesariamente debemos recurrir a ciertos tratamientos matemáticos para ofrecer la mejor significación y entendimiento de los mismos. Esta situación, en modo alguno supone, prescindir de aspectos con los que el estudiante debe estar familiarizado para estudiar los fenómenos físicos; nos referimos a la observación, interpretación y explicación de los mismos. En consecuencia, vamos a intentar dar el mejor enfoque científico ajustado al nivel de estudios en que nos encontramos.

Al margen de posteriores matizaciones, podemos apuntar que el contenido incluido en **Fundamentos de Física III** se sustentan en la parte de la Física que, fundamentalmente, se ha desarrollado en el siglo XX, por tanto, son un conjunto de fenómenos físicos recientes. 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. Añadiremos para completar el panorama en que se sustenta la asignatura unas referencias a la teoría de las partículas elementales así como los fundamentos de Cosmología.

2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios del grado en Físicas dedica al estudio de los Fundamentos de Física, tres asignaturas, las dos primeras son básicas y ésta, **Fundamentos de Física III**, es obligatoria. En total son 18 créditos ECTS, de los cuales 6 ECTS corresponden a la asignatura que nos ocupa, que

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/>



7195B179A8A5E40F35DF16797C578D03

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 perfecto 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.

En 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 por qué, para su explicación, es necesario recurrir a nuevos planteamientos. Comprender 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, aprender a la formalización matemática de los modelos que permita obtener resultados para que, desde una posición crítica, puedan ser discutidos.

3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Los alumnos que acceden al estudio de **Fundamentos de Física III** es muy importante que tengan determinados conocimientos previos de Física como son los adquiridos en el estudio de **Fundamentos de Física I** y **Fundamentos de Física II**. De esta manera, podrán obtener el rendimiento adecuado en el estudio de esta nueva disciplina.

Este nivel de conocimientos físicos es muy importante desde una doble perspectiva: una, para disponer de los conceptos, leyes y principios que configuran una parte importante de una disciplina como la Física, sobre los que intentaremos construir otros nuevos y, segunda, porque este estudio ha supuesto el manejo y estudio de sistemas físicos, así como, la obtención de conclusiones e interpretaciones. Este es, precisamente, el procedimiento de estudio que nos proponemos seguir.

También debemos tener presente la necesidad de recurrir a los conocimientos matemáticos necesarios que debe conocer el alumno para poder desenvolverse sin dificultades en el estudio de la asignatura. Todas las matemáticas necesarias han sido estudiadas en los cursos de matemáticas que se incluyen en el Plan de Estudios del Grado en Física impartido por la UNED. A modo de ejemplo, indicamos que, con frecuencia, utilizaremos el cálculo diferencial e integral, resolución de algunas ecuaciones diferenciales sencillas, números complejos, etc.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RESULTADOS DEL 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 foton.
- 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 Schrodinger.
- Aplicar la ecuación de Schrodinger 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 Schrodinger 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.
- Tipos de estrellas.
- Mecanismos de generación de energía en estrellas.
- Entender la evolución estelar.
- Comprender la estructura del universo.
- Diferenciar entre materia visible y materia oscura.
- Conocer la ley de Hubble.
- Conocer el significado de la radiación de fondo cósmico.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Tema 1.- Física Cuántica.

La naturaleza corpuscular de la luz. Efecto fotoeléctrico. Dispersión Compton.

Ondas materiales. Hipótesis de Louis de Broglie. Cuantización de la energía.

Función de onda.

Dualidad onda-corpúsculo. Principio de indeterminación.

Ondas estacionarias.



Cuantización de la energía en otros sistemas físicos: oscilador armónico y el átomo de hidrógeno.

Tema 2.- Ecuación de Schrödinger: aplicaciones.

Ecuación de Schrödinger dependiente del tiempo.

Partícula en un pozo de potencial rectangular finito.

Oscilador armónico: niveles energéticos.

Reflexión y transmisión de las ondas electrónicas

Tema 3.- Átomos.

El átomo.

El átomo de hidrógeno. Modelo de Bohr. Postulados de Bohr. Niveles energéticos.

Teoría cuántica del átomo de hidrógeno. Niveles energéticos. Función de onda y densidad de probabilidad.

Efecto espín-órbita. Estructura fina.

La tabla periódica de los elementos.

Espectros ópticos y espectros de rayos X.

Tema 4.- Moléculas.

Enlaces moleculares: iónico, covalente, van der Waals y enlace de hidrógeno.

Moléculas biatómicas. Espectros de emisión y de absorción.

Tema 5.- Sólidos.

La estructura de los sólidos.

Conducción eléctrica (imagen microscópica).

Electrones libres en un sólido. Principio de exclusión. Energía Fermi. Potencial de contacto. Capacidad calorífica.

Teoría cuántica de la conducción eléctrica.

Teoría de bandas de los sólidos.

Semiconductores.

Superconductividad.

Tema 6.- Relatividad especial.

Relatividad newtoniana.

Postulados de Einstein de la relatividad especial.

Transformación de Lorentz. Dilatación del tiempo. Contracción de longitudes. Efecto Doppler relativista.

Concepto de simultaneidad. Sincronización de relojes. Paradoja de los gemelos.

Transformación relativista de velocidades.



Momento lineal relativista.

Energía relativista. Masa y energía.

Tema 7.- Física nuclear.

Propiedades de los núcleos. Tamaño. Forma y densidad. Masa y energía de enlace.

Radiactividad. Desintegración alfa, desintegración beta y desintegración gamma.

Reacciones nucleares.

Fisión y fusión.

Tema 8.- Partículas elementales.

Hadrones y leptones.

Espín y antipartículas.

Leyes de conservación. Quarks. Partículas de campo. Teoría electro-débil.

El modelo estándar. Teorías de gran unificación.

Tema 9.- Astrofísica y Cosmología.

El Big-Bang

El ruido de fondo cósmico.

Estrellas y galaxias.

Evolución del Universo: algunas ideas.

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 le ofrece un apoyo docente a través tanto del correo postal como del correo electrónico, así como de diferentes medios virtuales, foros de debates, aplicaciones telemáticas, etc.

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.

Por otra parte el equipo docente, de esta asignatura, colocará en el curso virtual unos documentos, con explicaciones complementarias y aclaratorias, así como ejercicios y aplicaciones de interés con el propósito de facilitar el proceso de aprendizaje a los estudiantes de la esta disciplina. También, 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.



8.EVALUACIÓN

El estudiante podrá optar por dos modalidades de evaluación:

Modalidad A: Consistirá en una parte de la evaluación asociada a la calificación de una Prueba presencial y otra parte de evaluación continua a través de actividades que se realizarán a lo largo del curso, en plazos establecidos previamente.

Modalidad B: Consistirá en la realización de una Prueba presencial única. Esta modalidad es la que permite cursar la asignatura a los estudiantes que por causas diversas no puedan realizar las actividades propuestas, para la evaluación continua, en los plazos establecidos.

El examen presencial final será escrito, no se le permitirá al estudiante consultar libros ni material, si podrá disponer de calculadora no programable, y su duración será de dos horas. Dicha Prueba consistirá en una serie de cuestiones teórico prácticas y /o problemas relativos a todos los temas del programa. Este examen será el mismo para todos los estudiantes independientemente de la modalidad de estudio que hayan elegido, y se llevará a cabo según el sistema general de Pruebas Presenciales de la UNED.

Para la evaluación continua el estudiante realizará dos Pruebas que se ofertarán a través del curso virtual y que deberá corregir el Profesor Tutor correspondiente. Dichas pruebas consistirán en cuestiones teórico prácticas y/o problemas relativos a todo el temario.

La nota final obtenida, en la asignatura, por el estudiante, que haya seguido la modalidad A será la suma de la nota del examen final, siempre y cuando haya alcanzado una calificación de 4 puntos o superior, más la nota de la evaluación continua, que en ningún caso será superior a dos puntos. En todo caso la calificación final no podrá exceder de 10 puntos, pero en el supuesto de que la suma anterior fuera superior a esta puntuación se contemplaría la opción a "matrícula de honor".

Si el estudiante que opta a la modalidad A no lograra aprobar, la asignatura, en la convocatoria ordinaria se le guardaría la nota de la evaluación continua para sumar a la nota obtenida en la Prueba presencial de la convocatoria extraordinaria.

La nota final obtenida, en la asignatura, por el estudiante que haya seguido la modalidad B será la del examen final. Si no lograra aprobar en la convocatoria Ordinaria podría presentarse a la convocatoria extraordinaria

9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

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

Título: FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA.

Autores: Paul A. Tipler, Gene Mosca

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

Obra completa: ISBN 978-84-291-4428-4

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*. Las referencias que se incluyen a continuación para facilitar el desarrollo del programa propuesto para esta asignatura se relacionan con el *volumen VI de este texto correspondiente a la 6ª edición*.

Volumen VI (Física moderna) : ISBN 978-84-291-4426-0

Si se utiliza una edición anterior, es posible, que las correspondencias entre los temas y los diferentes apartados de los capítulos no sea la misma e, incluso, puede apreciarse una pequeña variación en algunos temas pero no importante para el estudio del temario propuesto.

El estudiante, así mismo, 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. En la "Bibliografía Básica" que aparece a continuación se incluyen algunos ejemplos.

Para facilitar el estudio de Fundamentos de Física III a continuación se recoge la correspondencia de los temas del programa con los apartados correspondientes del texto recomendado (la referencia completa se ha indicado con anterioridad):

Tema 1.- Física cuántica.

Capítulo 34: completo.

Tema 2.-Ecuación de Schrödinger.

Capítulo 35: los apartados 35.1, 35.2, 35.3 y 35.4.

Tema 3.- Átomos.

Capítulo 36: completo.

Tema 4.- Moléculas.

Capítulo 37: apartados 37.1 y 37.3.

Tema 5.- Sólidos.

Capítulo 38: apartados 38.1, 38.2, 38.3, 38.4, 38.5, 38.6 y 38.8.

Tema 6.- Relatividad especial.

Capítulo 39: apartados 39.1, 39.2, 39.3, 39.4, 39.5, 39.6 y 39.7.

Tema 7.-Física Nuclear

Capítulo 40: completo.

Tema 8.- Partículas elementales.

Capítulo 41: apartados 41.1, 41.2, 41.3, 41.4, 41.5, 41.6 y 41.7.

Tema 9.- Astrofísica y cosmología.

Capítulo 41: apartado 41.8.

10.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:



Título: FUNDAMENTOS DE FÍSICA (vol 2)
Autores: Halliday, David; Walker, Jearl; Resnick, Robert J.
Editorial: CECSA
ISBN 978 970 2401 766

Título: FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIEROS (vol II)
Autores: Serway, Raymond A.; Jewett, John W.
Editorial: THOMSON (6ª edición)
ISBN 970 686 425 3

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 a material audiovisual.

El alumno puede contar con las bibliotecas de la UNED para consultas bibliográficas.

12.TUTORIZACIÓN

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@ccia.uned.es



Pablo Domínguez García
Horario: Martes de 16 h a 20 h
Despacho: 215 (Facultad de Ciencias, 2ª planta)
e-mail: pdominguez@fisfun.uned.es

Departamento de Física de los Materiales (Facultad de Ciencias de la UNED)
Dirección: 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/>



7195B179A8A5E40F35DF16797C578D03