26-27

GRADO EN FÍSICA
SEGUNDO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

FUNDAMENTOS DE FÍSICA III

CÓDIGO 61042018

UNED

26-27

FUNDAMENTOS DE FÍSICA III

CÓDIGO 61042018

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
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
IGUALDAD DE GÉNERO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	FUNDAMENTOS DE FÍSICA III
CÓDIGO	61042018
CURSO ACADÉMICO	2026/2027
DEPARTAMENTO	FÍSICA INTERDISCIPLINAR
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN FÍSICA
CURSO	SEGUNDO CURSO
PERIODO	SEMESTRE 1
Nº ETCS	6
HORAS	150.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura **Fundamentos de Física III** se encuentra situada dentro de la materia de Ampliación de Fundamentos de Física, 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 formativo, al igual que las asignaturas «Fundamentos de Física I» y «Fundamentos de Física II», desarrolladas en el primer curso de este Grado.

El contenido incluido en **Fundamentos de Física III** se sustenta en la parte de la Física que se desarrolló en el siglo XX. A esta parte de la Física se la suele denominar «Física Moderna», y aglutina 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.

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 cómo 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.

Como se ha comentado anteriormente, se trata de una asignatura formativa en el campo de la Física, por lo tanto la contribución de esta asignatura en el perfil profesional y/o investigador del estudiante se plasma en:

- Adquirir los conocimientos básicos en torno a la Física Moderna, necesarios para el estudiante de grado.
- Desarrollar las competencias necesarias para el análisis de problemas físicos y la presentación de resultados.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES 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 complejos (recomendable estar cursando o haber cursado **Métodos Matemáticos II**). En resumen, **no se recomienda cursar esta asignatura sin haber completado las asignaturas relacionadas del primer curso del grado y sin estar matriculado en asignaturas del segundo curso**. 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.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	PABLO DOMINGUEZ GARCIA
Correo Electrónico	pdominguez@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-9345
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR

Nombre y Apellidos	OSCAR GALVEZ GONZALEZ (Coordinador/a de asignatura)
Correo Electrónico	oscar.galvez@ccia.uned.es
Teléfono	91398-6343
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR

Nombre y Apellidos	CESAR FERNANDEZ RAMIREZ
Correo Electrónico	cefera@ccia.uned.es
Teléfono	91398-8902
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Las tareas de **tutorización** y seguimiento se harán, principalmente, a través de las herramientas de comunicación del curso virtual (foros de debate). Los alumnos dispondrán de Tutoria 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, curso virtual y teléfono. Se recomienda en cualquier caso usar el curso virtual para cualquier duda sobre los contenidos de la asignatura.

Dr. D. Óscar Gálvez González.
Correo: oscar.galvez@ccia.uned.es
Despacho: 0.23 (Centro Asociado de Las Rozas - Facultad de Ciencias)
Avda. Esparta s/n, 28232 - Las Rozas
Teléfono: 91 398 6346.
Horario guardia: Lunes de 10 a 14
Dr. D. Pablo Domínguez García
Correo: pdominguez@fisfun.uned.es
Teléfono: 91 398 9345.
Despacho: 0.09 (Centro Asociado de Las Rozas - Facultad de Ciencias)
Avda. Esparta s/n, 28232 - Las Rozas
Horario guardia: Jueves, de 10h a 14h
Dr. D. César Fernández Ramirez.
Correo: cefera@ccia.uned.es
Teléfono: 91 398 8902.
Despacho: 0.10 (Centro Asociado de Las Rozas - Facultad de Ciencias)
Avda. Esparta s/n, 28232 - Las Rozas
Horario guardia: Martes, de 10:30h a 14:30h

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- **Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- **Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 61042018

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

En esta asignatura el estudiante desarrollará, además, las siguientes competencias generales del Grado:

Competencias generales:

CG01	Capacidad de análisis y síntesis
CG02	Capacidad de organización y planificación
CG03	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CG07	Resolución de problemas
CG09	Razonamiento crítico
CG10	Aprendizaje autónomo

En esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias específicas del Grado en Física:

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

CE03	Tener una idea de cómo surgieron las ideas y los descubrimientos físicos más importantes, cómo han evolucionado y cómo han influido en el pensamiento y en el entorno natural y social de las personas
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
CE09	Adquirir una comprensión de la naturaleza y de los modos de la investigación física y de cómo ésta es aplicable a muchos campos no pertenecientes a la física, tanto para la comprensión de los fenómenos como para el diseño de experimentos para poner a prueba las soluciones o las mejoras propuestas
CE10	Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía sobre física y demás literatura técnica, así como cualesquiera otras fuentes de información relevantes para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

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 son los que relacionamos a continuación:

- Conocer la constancia de la velocidad de la luz y los experimentos que la ponen de manifiesto.
- Entender las transformaciones de coordenadas de Lorentz
- Entender la contracción de longitudes y la dilatación de tiempos.
- Entender la combinación de energía y momento lineal como un vector en cuatro dimensiones, y la formulación tetradimensional de las leyes de conservación.
- Aplicar las leyes de conservación relativistas a la colisión de partículas a gran velocidad.
- Conocer el principio de equivalencia.
- Conocer el concepto de cuerpo negro.
- Conocer la ley de Planck para la densidad de energía de un cuerpo negro.
- Entender la incompatibilidad de la ley de Planck con el principio clásico de equipartición.
- Saber deducir la ley de desplazamiento y la ley de Stefan-Boltzman a partir de la ley de Planck.
- Conocer la fenomenología del efecto fotoeléctrico.
- Conocer el concepto de fotón como explicación del efecto fotoeléctrico.
- Conocer la teoría corpuscular de la luz, y la energía y el momento asociados a un fotón.
- Entender la colisión entre partículas materiales cargadas y fotones.
- Conocer los experimentos que ponen de manifiesto la naturaleza ondulatoria de las partículas materiales.
- Entender la relación entre momento y longitud de onda de de Broglie.
- Entender la difracción de partículas.
- Conocer la fenomenología de los espectros de la luz emitida por los átomos.
- Entender la idea de cuantificación de niveles energéticos en un átomo.
- Explicar las líneas espectrales del hidrógeno a partir del modelo de Bohr.
- Estimar el orden de magnitud de los niveles energéticos atómicos.
- Entender la relación entre órbitas atómica y longitud de onda de de Broglie de los electrones.
- Conocer la composición general de un núcleo atómico.
- Conocer la relación entre emergías atómicas y nucleares.
- Entender la idea de defecto de masa y energía de enlace
- Entender la estabilidad de los núcleos a partir de la curva de energía de enlace por nucleón.

•Conocer los mecanismos de fisión y fusión nuclear.
•Conocer los distintos tipos de desintegración nuclear y las leyes generales que los gobiernan.
•Conocer los diferentes tipos de interacciones y de las partículas entre las que actúan.
•Conocer la estructura general del modelo estándar de partículas elementales.
•Conocer los principales números cuánticos y sus leyes de conservación.
•Aplicar las leyes de conservación de los números cuánticos a las reacciones entre partículas.
•Tipos de estrellas.
•Mecanismos de generación de energía en estrellas
•Evolución estelar
•Estructura del universo: galaxias, cúmulos galácticos, cuásares,...
•Materia visible y materia oscura.
•Escala de distancias cosmológica.
•Ley de Hubble.
•Expansión del Universo.
•La radiación cósmica de fondo como radiación de cuerpo negro.

CONTENIDOS

BLOQUE 1.- Física cuántica. Temas 1 y 2.

Resultados del aprendizaje:
•Conocer el concepto de cuerpo negro.
•Establecer la Ley de Planck para la energía de un cuerpo negro.
•Diferenciar entre ondas y partículas.
•Comprender la dualidad onda-partícula.
•Definir un fotón y las magnitudes físicas asociadas al mismo.
•Comprender el efecto fotoeléctrico.
•Conocer la ecuación de Einstein para el efecto fotoeléctrico.
•Conocer la dispersión de Compton y sus aplicaciones.
•Comprender la colisión entre partículas cargadas y fotones.
•Conocer los experimentos que ponen de manifiesto la naturaleza ondulatoria de las partículas materiales.
•Establecer la hipótesis de Louis de Broglie.
•Entender la cuantización del momento cinético del átomo de hidrógeno.
•Comprender la difracción de partículas.
•Comprender los niveles energéticos del átomo de hidrógeno.

•Comprender la cuantización de la energía en los átomos.
•Enunciar el Principio de Indeterminación.
•Establecer las consecuencias del Principio de Incertidumbre.
•Definir los valores esperados a partir de la función de onda.
•Escribir la ecuación de Schrödinger tanto dependiente como independiente del tiempo.
•Conocer el significado de la función de onda.
•Calcular los niveles de energía para una partícula confinada en una caja.
•Analizar el comportamiento mecánico cuántico de una partícula en un pozo de potencial.
•Utilizar los principios de la Física Cuántica para estudiar un oscilador armónico.
•Comparar los resultados proporcionados por la Física Cuántica con los obtenidos con la Física Clásica.
•Aplicar y resolver la ecuación de Schrödinger para una partícula en un pozo potencial rectangular e infinito.
•Aplicar y resolver la ecuación de Schrödinger en un pozo de potencial finito.
•Determinar las funciones de onda y niveles de energía en un oscilador armónico.
•Comprender la reflexión y transmisión de las ondas electrónicas
•Entender el efecto túnel cuántico.

Contextualización:

Desde el principio, debe quedar claro que el interés de esta asignatura versa, sustancialmente, sobre una cuestión bien clásica, la estructura de la materia y podemos añadir que se efectúa desde una perspectiva tanto microscópica como macroscópica, planteamiento, por otra parte, principal preocupación de la Física desde sus inicios. En este estudio, lamentablemente, no podemos aplicar los métodos de análisis siempre utilizados, por tratarse de un mundo, por ejemplo, extremadamente pequeño en el que las herramientas y los conceptos utilizados con anterioridad no sirven. El esfuerzo realizado ha proporcionado los instrumentos apropiados presentados en estos dos primeros temas del programa de al asignatura. Nos referimos a la Física Cuántica que se refiere al “conocimiento físico” del mundo atómico y subatómico. Hemos estudiado los conceptos “nuevos” procurando relacionarlos con la Física estudiada en los cursos anteriores y poniendo en evidencia que los recursos matemáticos son diferentes pues se aplican en condiciones diferentes.
Los procedimientos conceptuales y matemáticos, ahora presentados los vamos a utilizar en el desarrollo del programa de la asignatura, que es un programa de Física con independencia de la época de su nacimiento, con una continuidad clara que iremos poniendo de manifiesto en el desarrollo de esta Guía de Estudio.

BLOQUE 2.- Estructura de la materia. Temas 3, 4 y 5.

Resultados del aprendizaje:

•Comprender la estructura física de un átomo.
•Conocer el modelo de Bohr para el átomo de hidrógeno.
•Utilizar el modelo de Bohr para explicar el espectro discreto de los átomos de hidrógeno.
•Establecer la teoría cuántica de los átomos.
•Relacionar la teoría cuántica de los átomos con la ecuación de Schrödinger.
•Resolver la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo para el átomo de hidrógeno.
•Comprobar que la función de onda en el átomo de hidrógeno depende de los números cuánticos n, l, ml y ms.
•Enunciar el principio de exclusión de Pauli y analizar sus posibles relaciones con los números cuánticos.
•Establecer la Tabla periódica de los elementos aplicando el principio de exclusión de Pauli y las restricciones que deben cumplir los números cuánticos.
•Entender el efecto espín órbita.
•Comprender el desdoblamiento de las líneas espectrales o estructura fina en los espectros atómicos.
•Aprender a caracterizar los espectros atómicos y diferenciar entre los espectros ópticos y los espectros de rayos X.
•Comprender la estructura de las moléculas.
•Definir y comprender los diferentes enlaces que permiten la formación de moléculas.
•Entender la emisión de radiación electromagnética de las moléculas y aprender a caracterizar esta emisión.
•Conocer el origen de la energía interna de una molécula.
•Diferenciar las moléculas biatómicas de las poliatómicas.
•Caracterizar los espectros moleculares.
•Conocer la estructura de los sólidos.
•Entender el concepto de energía potencial en relación con la estructura de un sólido.
•Comprender el modelo microscópico de la conducción eléctrica.
•Diferenciar entre la interpretación clásica y la cuántica en el modelo de conducción eléctrica.
•Conocer el gas de electrones de Fermi.
•Establecer la teoría de bandas de sólidos.
•Definir a los semiconductores.
•Entender el fenómeno de superconductividad.

Contextualización:

En este apartado de “Contextualización” intentamos dar continuidad a los temas tratados. Entendemos que esta continuidad tiene un especial significado en este estudio dedicado a la “Física Moderna” que, como hemos anticipado, parece ser el resultado de la yuxtaposición de diferentes cuestiones físicas, con independencia del momento de su inclusión en el mundo científico. Hemos visto en los dos primeros temas que la Mecánica Cuántica se trata

de una “herramienta” más completa para estudiar diferentes cuestiones que no es posible realizar con los instrumentos matemáticos anteriores y con los conocimientos físicos que poseíamos. Recurriendo a palabras más sencillas, podemos considerar que cuando un científico se acerca a un nuevo fenómeno o aspecto físico, para estudiarlo o comprenderlo, en primer lugar, recurre a los conocimientos así como a los algoritmos matemáticos conocidos para llegar a una explicación coherente y satisfactoria.
Cuando el procedimiento no se puede llevar a buen destino, es imprescindible incorporar nuevas consideraciones, nuevos modelos y aspectos matemáticos innovadores que permitan expresar con la precisión adecuada los aspectos innovadores. El estudio de la estructura de la materia, que ahora presentamos, se diseña en dos niveles. En el primero, de carácter externo o macroscópico, del que resulta unos conocimientos o comportamientos físicos de fácil formulación. Salvando las distancias, nos referimos a aspectos físicos sencillos: el color, la dureza, la elasticidad, la densidad, etc. Son cuestiones o aspectos de sencilla apreciación. Por el contrario, el otro nivel de conocimiento, se refiere a lo microscópico, cuya apreciación requiere un tratamiento diferente y una explicación diferente. En las cuestiones que vamos tratar en este tema comenzamos con los aspectos generales de la materia. Es decir, nos referimos a fenómenos que tienen lugar en las “dimensiones pequeñas”, cuya explicación es diferente.

BLOQUE 3.- Relatividad especial. Tema 6.

Resultados del aprendizaje:

- Comprender el significado físico del éter.
- Entender la importancia de la velocidad de la luz en Física.
- Conocer algún procedimiento para medir la velocidad de la luz.
- Diferenciar sistemas de referencia inerciales y no inerciales.
- Comprender los principios de la Teoría Especial de la Relatividad.
- Conocer los problemas de la Física que resuelve la teoría especial de la Relatividad.
- Conocer y aplicar la transformación de Lorentz.
- Calcular la transformación inversa de Lorentz.
- Conocer en qué condiciones se establece la dilatación del tiempo así como sus consecuencias en los fenómenos físicos.
- Determinar la dilatación del tiempo.
- Conocer en qué condiciones tiene lugar la contracción de longitudes así como sus consecuencias en los fenómenos físicos.
- Establecer el efecto Doppler relativista.
- Conocer el fenómeno de sincronización relativista.
- Definir la simultaneidad relativista.

•Entender por qué distintos observadores pueden discernir acerca de si dos sucesos son simultáneos.
•Aplicar el fenómeno de sincronización a los relojes.
•Entender la manera en que la relatividad predice que los relojes que se mueven se hacen lentos y la evidencia experimental que lo confirma.
•Comprender la paradoja de los gemelos.
•Establecer la transformación relativista de velocidades.
•Entender el procedimiento de cómo la velocidad de un objeto depende del sistema de referencia desde el que se observa.
•Diferenciar la “velocidad relativa de las velocidades no relativistas”..
•Definir el momento lineal relativista.
•Establecer la conservación del momento lineal relativista.
•Definir la energía relativista.
•Establecer el principio de conservación relativista.
•Diferenciar entre energía en reposo y energía relativista.
•Definir la masa y la energía en los fenómenos relativistas.

Contextualización:

La Teoría Especial de la Relatividad, junto con la Teoría Cuántica o Mecánica Cuántica, estudiada al comienzo de esta asignatura, son las más importantes teorías físicas aparecidas en los comienzos del siglo XX. Ambas han aportado importantes herramientas para el estudio y mejor comprensión de la naturaleza así como un desarrollo tecnológico nada despreciable.

La Relatividad se refiere, en esencia, a la comparación entre las medidas realizadas en diferentes sistemas de referencia inerciales que se mueven con velocidad constante uno respecto a otros. Sus consecuencias se pueden aplicar a diferentes fenómenos físicos recurriendo a unas herramientas matemáticas sencillas. En 1916, Einstein formuló una Teoría General de la Relatividad referida a los sistemas de referencia acelerados y a la gravitación, cuyo desarrollo matemático y conceptual no parecen apropiados para estudiar en esta asignatura. Ya hemos visto que la Mecánica Cuántica es imprescindible para mejor comprender la estructura de la materia, sobre todo, la referida a la dimensión atómica o subatómica. Dicho en un lenguaje coloquial, se refiere al mundo pequeño o muy pequeño que por los procedimientos normales no somos capaces de apreciar o diferenciar. Por el contrario, la relatividad se inclina por los fenómenos de grandes dimensiones y por las grandes velocidades, también complicadas de estimar con los procedimientos habituales de observación. Como tendremos ocasión de poner de manifiesto la Relatividad se puede aplicar a todas las ramas de la Física, así mismo, pondremos de manifiesto las diferencias existentes, en algunos fenómenos físicos al utilizar las doctrinas relativistas y no emplearlas.

BLOQUE 4.- Física Nuclear y de Partículas.Temas 7 y 8.

Resultados del aprendizaje:

•Conocer la composición general de un núcleo atómico.
•Definir el tamaño, la forma y la densidad de un núcleo atómico.
•Conocer la relación entre energías atómicas y nucleares.
•Entender la idea de defecto de masa y energía de enlace.
•Entender la estabilidad de los núcleos a partir de la curva de energía de enlace por nucleón.
•Explicar el fenómeno de la radiactividad.
•Conocer los mecanismos de fisión y fusión nuclear.
•Conocer los distintos tipos de desintegración nuclear.
•Caracterizar las leyes generales que gobiernan las diferentes desintegraciones nucleares.
•Entender las reacciones nucleares.
•Diferenciar entre reacción nuclear exotérmica y reacción nuclear endotérmica.
•Caracterizar las reacciones nucleares.
•Entender el funcionamiento de un reactor nuclear.
•Entender y caracterizar las interacciones básicas.
•Comprender el significado de las partículas elementales.
•Definir las dos familias fundamentales de las partículas elementales.
•Definir los hadrones.
•Enunciar las leyes de conservación por las que se rigen las partículas elementales.
•Diferenciar entre partículas y antipartículas.
•Conocer la estructura general del modelo estándar de partículas elementales.
•Conocer los principales números cuánticos.

Contextualización:

El estudio de la estructura del núcleo, parte fundamental del átomo, permite llegar a una nueva dimensión del estudio de la estructura de la materia. Cada átomo contiene un núcleo, situado en su centro, con una densidad elevada con carga positiva y contiene la mayor parte de su masa a pesar de su pequeño tamaño. Tal vez pueda sorprender, en un primer estudio, la existencia de una fuerza nuclear que garantiza su forma y algunas propiedades fundamentales. Sin duda el conocimiento del núcleo atómico incorpora una dimensión diferente al concepto primario del átomo, al margen de su dimensión. Es muy importante la posibilidad que presentan algunos núcleos de desintegrarse, transformándose de manera espontánea en otras estructuras, mediante diferentes procesos. Esta parte de la Física Moderna supone un aporte decisivo para llegar a un completo conocimiento de la estructura de nuestro entorno y del Universo.

BLOQUE 5.- Astrofísica y Cosmología. Tema 9.

Resultados del aprendizaje (optativo):

•Conocer los conceptos básicos de la teoría de la Relatividad General.
•Conocer la Teoría del Big Bang.
•Comprender el significado del corrimiento hacia el rojo de las líneas del espectro para las galaxias lejanas.
•Valorar la importancia de la expansión del Universo descubierta por Hubble.
•Analizar el descubrimiento de Arno Penzias y Robert Wilson del Ruido de Fondo Cósmico y ver sus implicaciones cosmológicas.
•Explicar el diagrama H –R.
•Conocer que las estrellas tienen una naturaleza física, una estructura y están en continua evolución.
•Explicar las diferentes reacciones nucleares que se dan a lo largo de la vida de las estrellas.
•Conocer la forma en la que mueren las estrellas masivas.
•Conocer la problemática de la formación de las Galaxias.
•Analizar la implicación de los agujeros negros supermasivos y de los cuásares en la evolución galáctica.
•Conocer algunas teorías sobre la Evolución del Universo.
•Analizar las posibles formas de muerte del Universo.
•Analizar la implicación de la energía oscura en la evolución del Universo.

Contextualización:

La Astrofísica y la Cosmología tratan de explicar el origen y evolución del Universo y comprender la naturaleza física, estructura y evolución de los astros. Así pues, para su estudio necesitamos todas las herramientas que nos proporcionan la Física, tanto la clásica cómo la moderna y la tecnología actual. Es necesario conocer la Física clásica, la Relatividad Especial y General, la Física Cuántica, así como la Física Nuclear para comprender las reacciones nucleares que se dan en los corazones de las estrellas y explican su energía. Cuanto más profundicemos en el conocimiento del Cosmos mayor será la complejidad de la Física y el lenguaje matemático que habremos de utilizar. Así, en cursos superiores del Grado en Física se podrán cursar asignaturas optativas de Astronomía y Astrofísica para llegar a una mayor comprensión del Universo.

METODOLOGÍA

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, donde disponen además de ejercicios resueltos. 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 aclaraciones de algunos conceptos, tutorias web a cargo de los profesores-tutores de la asignatura, así como una extensa colección de ejercicios resueltos acerca de todos los temas de la asignatura.

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

Calculadora científica no programable. Las constantes físicas necesarias para la resolución de ejercicios se proporcionarán en una tabla en el enunciado del examen.

Criterios de evaluación

Resolución correcta y bien expresada de los problemas del examen.

% del examen sobre la nota final	85
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	4,5

Comentarios y observaciones

El tanto por ciento que cuenta el examen sobre la nota final podrá ser 85, 90, 95 0 100%, según el número de PECs realizadas. El número de ejercicios en el examen presencial podrá ser 3 o 4, dependiendo de la complejidad de los mismos.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	Si

Descripción

PEC1: Prueba de evaluación continua sobre Física Cuántica (temas 1-4). La prueba podrá consistir en la resolución de uno o varios problemas de estos temas que se entregarán en el curso virtual y serán corregidos por los profesores tutores o en una prueba tipo test. La realización de esta PEC pondera un 5% sobre la nota final.

PEC2: Prueba de evaluación continua acerca de los temas 5 a 8. La prueba podrá consistir en la resolución de uno o varios problemas de estos temas que se entregarán en el curso virtual y serán corregidos por los profesores tutores o en una prueba tipo test. La realización de esta PEC pondera un 5% sobre la nota final.

PEC3: Prueba de evaluación continua acerca del tema 9 Astrofísica. Esta prueba podrá consistir en la resolución de ejercicios, un test o unas prácticas virtuales. Se entregará en el curso virtual y será corregida por los profesores tutores. La realización de esta PEC pondera un 5% sobre la nota final.

Criterios de evaluación

PEC1: Resolución correcta de la actividad planteada.

PEC2: Resolución correcta de la actividad planteada.

PEC3: Resolución correcta de la actividad planteada.

Ponderación de la PEC en la nota final: 0, 5%, 10% o 15%

Fecha aproximada de entrega: PEC1: noviembre; PEC2 y PEC3: antes de primera semana de exámenes

Comentarios y observaciones

Cada PEC podera un 5% sobre la nota final, siempre que se haya obtenido **al menos un 4.5** sobre 10 en el examen presencial.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?: No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Instrucciones para la realización de las actividades:
La mejor recomendación para superar esta asignatura es el esfuerzo continuado, seguir la programación presentada, avanzar en los conocimientos despacio pero sin pausa. Recomendamos, estudiar a lo largo de todo el semestre y no dejarlo para el último momento, próximo a la realización de las Pruebas Presenciales, acumulando los conocimientos aprendidos sin tiempo para asentarlos. Es evidente que no se puede generalizar sobre la organización del estudio de esta asignatura o cualquier otra, depende de las circunstancias personales de cada estudiante. No obstante, teniendo presente el tiempo disponible es aconsejable hacer una planificación ajustada a su realidad. Para llegar a esta planificación la que nosotros proponemos en esta Guía de estudio le puede ayudar.
Las pruebas de evaluación continua de esta asignatura son en cualquier caso optativas. La PEC-1 pondera un 5% sobre la nota final, la PEC-2 un 5% y la PEC-3 otro 5%. Es posible realizar cualquiera de ellas de forma independiente. La nota total del examen presencial (obligatorio) será de un 85%, 90%, 95% o 100% dependiendo de si se realizan las tres PECs, o solo dos, o una, o ninguna (respectivamente). Si no se realiza las PECs no hay ninguna penalización, pudiendose también obtener la máxima calificación (10) y Matrícula de Honor, solo con la calificación de la prueba presencial.
La posibilidad de no realizar niguna PEC 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 las PECs 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:
La nota de la evaluación continua solamente se tendrá en cuenta si la nota del examen presencial es igual a un 4.5 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).

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

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 «Fisica introductoria», dedicado a la Física Moderna y que se suelen utilizar en los primeros años de los estudios universitarios.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

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

ISBN(13):9789706864253
Título:FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍAS. VOLUMEN II6ª
Autor/es:Jewelt, J. ; Serway, Raymond A. ;
Editorial:THOMSON PARANINFO,S.A.

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

Titulo: MODERN PHYSICS
Autores: Tipler, Paul A.; Llewellyn, Ralph A.
Editorial: W. H. Freeman and Company (Fifth Edition)
ISBN 978-0-7167-7550-8

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

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.

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 se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.