

FUNDAMENTOS DE FÍSICA

II

Curso 2016/2017

(Código: 61041065)

1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura *Fundamentos de Física II* es la continuación natural de la asignatura Fundamentos de Física I. Es una asignatura clave en los estudios del Grado, pues encarrila el interés de los alumnos por los estudios que se desarrollarán posteriormente, y constituye un elemento de enlace entre los conocimientos que se han adquirido en etapas anteriores y los que habrán de asimilarse más adelante en el Grado. Con esa idea básica, en esta asignatura se pretende como objetivo fundamental incentivar en el estudiante la intuición en el estudio, la observación e interpretación de los fenómenos físicos así como servir de acicate para continuar y profundizar en ellos.

La asignatura contribuirá a la adquisición de los conocimientos y destrezas básicos relacionados con las dos partes de las que trata la asignatura: una parte de Electricidad y Magnetismo y otra de Óptica, detalladas en el apartado de Contenidos.

Además, y dentro de las competencias que el estudiante debe aprender durante sus estudios de Grado, la asignatura contribuirá a la adquisición de algunas capacidades básicas:

- ser capaz de realizar un aprendizaje autónomo y de tener la habilidad de gestionar su tiempo con autonomía, así como de utilizar la información para la actualización de sus conocimientos.
- ser capaz de análisis y síntesis, sentando las bases de un razonamiento crítico.

Más en concreto, se espera que el estudiante empiece a tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, de su estructura lógica y matemática, de su soporte experimental y los fenómenos que describen, etc. La asignatura ayudará a asentar la capacidad de aplicar los diferentes modos de aproximación a un mismo fenómeno u objeto de estudio a través de teorías pertenecientes a áreas diferentes, así como de ser capaz de identificar las analogías en la formulación matemática de problemas físicamente diferentes, permitiendo así usar soluciones ya conocidas en nuevos problemas.

2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Dentro del Grado en Física, la "materia principal" Fundamentos de Física, con 18 créditos ECTS, se concreta en tres asignaturas, dos básicas y una obligatoria, con la siguiente ubicación temporal:

- Fundamentos de Física I (6 ECTS), básica, 1º curso, 1er semestre.
- Fundamentos de Física II (6 ECTS), básica, 1º curso, 2º semestre.
- Fundamentos de Física III (6 ECTS), obligatoria, 2º curso, 1er semestre.

Fundamentos de Física II es por tanto una asignatura de carácter básico. Va dirigida a los estudiantes del primer curso del Grado en Física que ya han seguido la asignatura de Fundamentos de Física I, tiene asignados 6 ECTS y se imparte durante el segundo semestre del curso académico.

Para alcanzar el objetivo mencionado en la presentación (que el estudiante desarrolle la intuición en el estudio, la observación e interpretación de los fenómenos físicos y motivarle para continuar y profundizar en ellos) la asignatura se centra en que los estudiantes comprendan y sepan manejar los conceptos generales referentes a la parte de la Física Clásica que engloban el Electromagnetismo y la Óptica. Anteriormente, en la asignaturas Fundamentos de Física I, se habrá estudiado la fenomenología fundamental de otras partes de la física, como la Mecánica y la Termodinámica, mientras que las bases de la llamada Física Moderna (relatividad especial, la hipótesis cuántica, partículas elementales y cosmología) se estudiarán en Fundamentos de Física III.



Los estudiantes, pues, deben aprender en esta asignatura los conceptos básicos del Electromagnetismo y la Óptica, así como la manera de resolver problemas generales.

Todo ello se ha de conseguir por medio de un proceso que incluya, como fases principales:

- el análisis de las aproximaciones necesarias para llegar a una representación simplificada del sistema físico por medio de un modelo,
- la resolución de las ecuaciones pertinentes y la discusión crítica de los resultados obtenidos.

3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Si bien el nivel de entrada de los estudiantes que se proponen realizar un grado en la UNED es en general muy heterogéneo (hay estudiantes que inician sus estudios universitarios con este grado mientras que otros ya han cursado previamente otros estudios), sería deseable que los estudiantes tengan un nivel de preparación y comprensión de la Física básica al menos similar al nivel que se alcanza en las Enseñanzas medias (Bachillerato, Curso de Acceso Directo a la Universidad, etc.).

Por consiguiente, los conocimientos previos recomendables corresponden al nivel de un título de Bachiller, cursado en la modalidad de Ciencias y Tecnología.

En el caso de que haya transcurrido un periodo de tiempo grande entre los últimos estudios realizados y su ingreso en la UNED se recomienda que se realicen las pruebas de autoevaluación contenidas en el curso 0 y, consecuentemente, se considere seguir el programa de nivelación correspondiente.

Finalmente, se suponen conocidos los contenidos de la asignatura Fundamentos de Física I del Grado en Física.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Tras cursar esta asignatura, los estudiantes tendrán los conocimientos básicos para iniciarse en el estudio, la observación e interpretación de aquellos fenómenos físicos relacionados con sus contenidos, lo que debe motivarles para continuar y profundizar en ellos.

Específicamente, los resultados de aprendizaje concretos proyectados en esta asignatura Fundamentos de Física II son los siguientes:

- Conocer la idea de carga eléctrica y su cuantificación en cargas elementales.
- Conocer la ley de Coulomb entre cargas puntuales.
- Conocer el concepto de campo y de potencial eléctrico.
- Entender la ley de Gauss y aplicarla a sistemas con simetría sencilla.
- Conocer la ley de Ohm y la ley de Joule para la corriente eléctrica.
- Conocer la diferencia entre materiales dieléctricos y conductores.
- Conocer la relación entre diferencia de potencial e intensidad en un circuito RC.
- Conocer la fuerza que ejerce un campo magnético sobre una carga en movimiento.
- Conocer el campo magnético creado por una corriente eléctrica.
- Conocer el teorema de Ampere y aplicarlos en casos con simetrías sencillas.
- Entender las propiedades magnéticas de la materia a partir de su constitución microscópica.
- Conocer el concepto de susceptibilidad magnética y sus órdenes de magnitud para diferentes materiales.
- Conocer la idea de inducción mutua y autoinducción.
- Conocer la ecuación general para un circuito RLC
- Entender el concepto de corriente de desplazamiento.
- Entender las ecuaciones de Maxwell en forma integral.
- Conocer el concepto de onda electromagnética como solución de las ecuaciones de Maxwell.
- Conocer el comportamiento de los vectores campo eléctrico y campo magnético en una onda plana.
- Conocer los fenómenos luminosos más importantes en la Naturaleza.
- Entender la naturaleza de la luz como onda electromagnética
- Conocer las leyes de reflexión y refracción.
- Conocer los diferentes tipos de polarización de la luz.
- Conocer la idea de índice de refracción de un medio material, y su relación con la dispersión y absorción de luz.



- Conocer las propiedades ópticas de espejos y lentes.
- Entender los conceptos de interferencia y difracción.

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de esta asignatura se pueden encuadrar en dos partes básicas: una de ellas está centrada en Electricidad y Magnetismo y la segunda en la Óptica.

La parte de Electricidad y Magnetismo estudia la electrostática (fuerza, campo y potencial eléctrico, teorema de Gauss,...), los principios de la corriente eléctrica y la magnetostática (efecto de un campo magnético sobre una carga en movimiento, el campo magnético creado por una corriente eléctrica, teorema Ampère...). Posteriormente se discuten las ideas de inducción mutua y autoinducción, para pasar a plantear la ecuación general para un circuito RLC. Finalmente, se tratará el concepto de corriente de desplazamiento, las ecuaciones de Maxwell en forma integral y el concepto de onda electromagnética como solución de las ecuaciones de Maxwell.

La parte de Óptica incluye la discusión de los fenómenos luminosos más importantes en la Naturaleza, la constancia de la velocidad de la luz y el encuadramiento de la luz como onda electromagnética. Se planteará el estudio de las leyes de reflexión y refracción, de la polarización de la luz, así como el estudio del índice de refracción de un medio material y su relación con la dispersión y absorción de luz, con lo que es posible conocer las propiedades ópticas de espejos y lentes.

TEMA 1. Campo electrostático y potencial electrostático. Carga eléctrica. Ley de Coulomb y el campo electrostático. Cálculo del campo electrostático. Movimiento de partículas cargadas en campos eléctricos. Flujo eléctrico. Ley de Gauss y aplicaciones. Propiedades electrostáticas de los conductores.

TEMA 2. Potencial eléctrico. Energía potencial electrostática. Potencial electrostático. El campo electrostático y el potencial. Superficies equipotenciales. Condensadores y capacidad. Condensadores en serie y en paralelo. Energía electrostática de un condensador. Propiedades electrostáticas de los aislantes.

TEMA 3. Corriente eléctrica. Circuitos de corriente continua. Corriente y resistencia eléctricas. Ley de Ohm. Resistencias en serie y en paralelo. Energía y corriente en circuitos de corriente continua. Fuerza electromotriz. Reglas de Kirchoff. Circuitos RC.

TEMA 4. Fuerzas y campos magnéticos. El campo magnético. Fuerza sobre un conductor por el que pasa una corriente. Movimiento de cargas en campos electromagnéticos. Ley de Biot-Savart. Ley de Ampere y aplicaciones. Fuerzas entre corrientes. Flujo magnético y ley de Gauss para el magnetismo. Campos magnéticos en la materia. Magnetización. Intensidad magnética. Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo.

TEMA 5. Inducción electromagnética. Circuitos de corriente alterna. Fuerza electromotriz inducida. Leyes de Lenz y Faraday. Campos eléctricos inducidos. Inductancia. Energía magnética. Circuitos RL, LC y RLC. Impedancia. Generadores, alternadores y transformadores.

TEMA 6. Corriente de desplazamiento de Maxwell. Ecuaciones de Maxwell. El espectro electromagnético. Producción de ondas electromagnéticas. Energía y momento de una onda electromagnética. La ecuación de ondas para las ondas electromagnéticas.

TEMA 7. Propiedades de la luz. Fuentes luminosas. La velocidad de la luz. Propagación de la luz: principios de Huygens y Fermat. Reflexión y refracción. Polarización. Espejos y lentes. Instrumentos ópticos.

TEMA 8. Diferencia de fase y coherencia. Interferencia en películas delgadas. Diagrama de interferencia de dos rendijas. Diagrama de difracción de una rendija. Difracción de Fraunhofer y de Fresnel. Difracción y resolución.

6. EQUIPO DOCENTE

- [JOSE ENRIQUE ALVARELLOS BERMEJO](#)
- [DAVID GARCIA ALDEA](#)



- [JAVIER RODRIGUEZ LAGUNA](#)
- [HERNAN SANTOS EXPOSITO](#)

7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

En la *Guía de estudio* del Curso Virtual se establece un calendario para el estudio de la asignatura, con una estimación del tiempo que se debe dedicar a cada tema. Apoyándose en este esquema temporal de la asignatura, el estudiante abordará de forma autónoma el estudio de los contenidos del libro de texto-base.

En el Curso, con cada tema se introducirá material complementario consistente en aplicaciones prácticas de las ideas teóricas, con el objetivo de señalar cuáles son las ideas básicas que intervienen en cada resultado.

A través de las herramientas de comunicación del Curso Virtual los alumnos pueden plantear sus dudas al Equipo Docente o a su profesor tutor. El Equipo Docente abrirá *Foros de debate* específicos sobre los temas de la asignatura. Se fomentará que sea la propia discusión entre los alumnos la que ayude a clarificar las dudas sobre los conceptos de cada tema.

Asimismo en el Curso Virtual se introducirán autoevaluaciones para que los alumnos puedan comprobar su grado de asimilación de los contenidos.

El curso consta de seis ECTS, equivalentes a 150 horas de trabajo. Para la realización de todas las actividades que constituyen el estudio de la asignatura, el estudiante deberá organizar y distribuir su tiempo de forma personal y autónoma, adecuada a sus necesidades. Es recomendable que del tiempo total necesario para la asignatura se dedique, al menos el 70%, al estudio de los contenidos del programa y la realización de ejercicios y problemas, reservando el resto para la lectura de las instrucciones y guía didáctica, actividades complementarias, asistencia a tutorías...

8.EVALUACIÓN

El alumno puede optar por dos modalidades de evaluación.

- La modalidad A consiste en la evaluación de la prueba presencial (PP), complementada con la realización de dos Pruebas de Evaluación Continua (PECs, evaluación continua). Estas dos actividades prácticas tendrán lugar a lo largo del curso. El estudiante opta por esta modalidad desde el momento en que participe en alguna de las actividades que componen la evaluación continua.

- La modalidad B consiste en la realización de la prueba presencial.

La prueba presencial

En ambas modalidades, los estudiantes realizarán la prueba presencial según el sistema general de Pruebas Presenciales de la UNED. La prueba tiene una duración de dos horas, y consta de cuestiones y problemas relativos a todos los temas del programa. Para aprobar la asignatura, necesariamente la nota de la prueba presencial, "PP", ha de ser superior a 5 sobre 10 puntos.

En el caso en que el estudiante no haya realizado las PECs (modalidad B) la calificación final de la asignatura será "PP" (la prueba presencial tendrá un peso del 100% en dicha calificación final).

Evaluación continua

La evaluación continua nunca contribuirá negativamente a la nota obtenida en el examen, ya que la participación en las PECs nunca reducirá la nota del examen presencial.

Los estudiantes que realicen las actividades de la evaluación continua (modalidad A), podrán realizar durante el curso dos



actividades evaluables.

La primera consiste en una prueba objetiva (cuestiones cortas de respuesta múltiple), *on line*, sobre la materia correspondiente a la parte del temario que se haya indicado en la programación de la asignatura.

La segunda actividad será una prueba con una estructura similar (problemas y cuestiones) a las pruebas presenciales. El estudiante realizará la actividad en un plazo de 72 horas. Esta prueba será calificada por el profesor tutor del estudiante. Esta segunda actividad tendrá un peso doble que la primera actividad en la nota de la evaluación continua, "PECs". Así, la calificación total de la evaluación continua durante el curso se calcula como $PECs = (PEC1 + 2 * PEC2) / 3$, donde PEC1 será la nota (de 1 a 10 puntos) de la primera prueba y PEC2 es la nota (de 1 a 10 puntos) de la segunda. Esta nota "PECs" se conservará hasta la prueba presencial extraordinaria de septiembre.

Calificación final

Como se ha comentado, el carácter de la evaluación continua es voluntario, y solo se tomará en cuenta si el estudiante ha aprobado la prueba presencial ($PP > 5$).

En resumen,

- si $PP > 5$, la calificación será la dada por el algoritmo $MAX\{ 0.8 * PP + 0.2 * PECs, PP \}$, de manera que la evaluación continua nunca reducirá la nota del examen.

- si $PP < 5$, la asignatura estará suspensa.

Nota: el proceso de revisión de las calificaciones de las pruebas presenciales, dispuesto en el artículo 44.7 de los Estatutos de la UNED, seguirá las directrices establecidas por el Consejo de Gobierno.

9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788429144307

Título: FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 6ª ED. VOL. 2

Autor/es: Mosca, G. ; Tipler, Paul Allen ;

Editorial: REVERTE

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Comentarios y anexos:

Como bibliografía básica para preparar la asignatura se propone el texto:

TIPLER, P. A. y MOSCA, G.: Física para la ciencia y la tecnología, volumen 2 (sexta edición, en 2 volúmenes). Editorial Reverté. Barcelona, 2010. ISBN: 978-84-291-4430-7, rústica

Este texto es muy completo, con una presentación atractiva y motivadora, que discute todo el contenido de la asignatura. El libro tiene un buen número de resúmenes, ejemplos, esquemas, está muy ilustrado con imágenes, cuadros y tablas, y propone cuestiones para ayudar al estudiante a reflexionar sobre los conceptos. Por consiguiente, complementado con las indicaciones y el material que el equipo docente pone a disposición de los estudiantes en el curso virtual, constituye un punto fundamental para el seguimiento de los contenidos, la comprensión de la estructura de los mismos y como base de trabajo



en el estudio de la asignatura.

Para la comprensión de la fenomenología fundamental de la asignatura puede ser de gran utilidad la realización (no obligatoria) de los experimentos caseros que aparecen descritos con gran detalle en el libro siguiente: YUSTE, M. y CARRERAS, C.: *Experimentos caseros para un curso de Física General*, Colección Cuadernos de la UNED (editorial UNED).
Nota: el libro está agotado, pero es muy posible que los estudiantes puedan consultarlo en muchas de las bibliotecas de la UNED.

10.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9788436229943
Título: EXPERIMENTOS CASEROS PARA UN CURSO DE FÍSICA GENERAL
Autor/es: Yuste, M. Y Carreras, C. ;
Editorial: Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9789702401759
Título: FUNDAMENTOS DE FISICA (VOL. I)
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): 9789702401766
Título: FUNDAMENTOS DE FISICA (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): 9789706868220
Título: FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍAS
Autor/es: Serway, Raymond A. ;
Editorial: Editorial Thomson-Paraninfo



Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9789706868374

Título: FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍAS (6ª EDICIÓN, VOLUMEN 2)

Autor/es: Serway, Raymond A. ;

Editorial: THOMSON PARANINFO

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

Cualquier texto de Física General (esto es, de Física a nivel introductorio específico para un Grado en Ciencias o Ingeniería) cubre los contenidos del Programa de la asignatura y, por tanto, puede también utilizarse para seguir el curso. De entre los muchos que hay publicado, podemos dar dos ejemplos:

SERWAY, R. A.; JEWETT, J. W.: *Física para ciencias e ingenierías* (6ª edición, 2 volúmenes). Editorial Thomson. Madrid, 2009. ISBN: 9789706868220 y 9789706868374

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J.: *Fundamentos de Física* (6ª edición, 2 volúmenes). Editorial CECSA. México, 2003. ISBN: 9789702401759 y 9702401763.

Nótese que estos textos se proponen aquí para que aquellos estudiantes que encuentren puntos dificultosos en el estudio del texto-base puedan consultar alguna alternativa para resolverlos.

Por otra parte, dado que estos textos también discuten todo el contenido de la asignatura, sirven asimismo, complementados adecuadamente con las indicaciones y el material que el equipo docente pone a disposición de los estudiantes en el curso virtual, para el seguimiento de los contenidos y la comprensión de la estructura de los mismos.

11.RECURSOS DE APOYO

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

- Las tutorías presenciales que se celebran en algunos centros asociados, que constituyen un valioso recurso de apoyo al estudio, con se transmiten mediante videoconferencia en algunos casos.
- La bibliotecas de los Centros Asociados, donde el estudiante dispone de la bibliografía básica recomendada y, al menos, de una parte de la bibliografía recomendada.
- Curso virtual. La asignatura se imparte virtualizada, de modo que los alumnos tienen la posibilidad de entrar en cualquier momento en el Curso virtual y establecer contacto con el equipo docente de la Sede Central a través de los foros, así como con su tutor de su Centro Asociado y con sus compañeros. Se recomienda vivamente la participación del alumno en las actividades del Curso Virtual, donde podrá encontrar información actualizada sobre aspectos relacionados con la organización académica del curso y material didáctico complementario para la asignatura.



12.TUTORIZACIÓN

Curso Virtual:

La asignatura se imparte virtualizada, de modo que los alumnos tienen la posibilidad de entrar en cualquier momento en el Curso virtual y plantear sus consultas al equipo docente a través de los foros.

El estudiante puede también contactar por correo electrónico con el equipo docente.

Horarios de tutoría para cualquier consulta personal o telefónica.

Por otra parte, el estudiante también podrá utilizar el teléfono o la visita personal en el horario previsto a tales fines.

Para cualquier consulta personal o telefónica, los datos de contacto son:

Dr. D. José Enrique Alvarellos Bermejo

Despacho 2.07. Departamento de Física Fundamental. Facultad de Ciencias de la UNED.

Tel.: 91 398 71 20. jealvar@fisfun.uned.es

Miércoles, excepto en vacaciones académicas, de 12:00 a 14:00 y de 16:00 a 18:00

Dr. D. David García Aldea

Despacho 2.06. Departamento de Física Fundamental. Facultad de Ciencias de la UNED.

Tel.: 91 398 71 42. dgaldea@fisfun.uned.es

Martes, excepto en vacaciones académicas, de 16:00 a 20:00.

Dra. Dña. Emilia Crespo del Arco

Despacho 2.11A. Departamento de Física Fundamental. Facultad de Ciencias de la UNED.

Tel.: 91 398 71 23. emi@fisfun.uned.es

Miércoles, excepto en vacaciones académicas, de 12:00 a 14:00 y de 16:00 a 18:00

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

Dirección: c/ Paseo Senda del Rey 9. Madrid 28040 (la Facultad de Ciencias está situada junto al río Manzanares, y al Puente de los Franceses).

