

# FUNDAMENTOS DE FÍSICA

## II

Curso 2012/2013

(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 marca de manera crucial el interés futuro de los alumnos por los estudios que se desarrollarán a lo largo del grado, y constituye un elemento de enlace entre los conocimientos que se han adquirido en etapas anteriores y los que habrán de asimilarse más adelante. Con esa idea básica, en esta asignatura se pretende como objetivo fundamental desarrollar en el estudiante la intuición en el estudio, la observación e interpretación de los fenómenos físicos y motivarle 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 más abajo en el apartado de Contenidos.

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

- para realizar un aprendizaje autónomo y tener la habilidad de gestionar su tiempo y la información con autonomía, así como para la actualización de sus conocimientos.
- para el 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 aprender a 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 antes 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 propone 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 la manera de resolver problemas generales relacionados con el



Electromagnetismo y la Óptica.

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 formalización matemática del 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 muy heterogéneo, pues hay estudiantes que inician sus estudios universitarios con este grado mientras que otros ya han cursado previamente otras carreras científicas, es deseable que los estudiantes tengan un nivel de preparación y comprensión 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 estudiante con el título de Bachiller que haya cursado 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 Físicas.

### 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 el Curso Virtual se establece un calendario de estudio de la asignatura, con una estimación del tiempo que se debe dedicar a cada tema. Siguiendo el esquema temporal del calendario de la asignatura, el estudiante abordará de forma autónoma el estudio de los contenidos del libro de texto base. Con cada tema se introducirá en el Curso un material complementario consistente fundamentalmente en aplicaciones prácticas de las ideas teóricas, señalando en detalle 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. Además de resolver las dudas, el Equipo Docente abrirá Foros de Discusión específicos sobre los conceptos que parezcan presentar mayores dificultades. Se fomentará que sea la propia discusión entre los alumnos la que ayude a clarificar dichos conceptos; el Equipo Docente moderará la discusión y comentará las aportaciones más relevantes.

Asimismo en el Curso Virtual se introducirán ejercicios de autocomprobación mediante los cuales 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 de ejercicios y problemas, reservando el resto para la lectura de las instrucciones y guía didáctica, la realización de prácticas, actividades complementarias, asistencia a tutorías...

## 8.EVALUACIÓN

El alumno puede optar por dos modalidades de evaluación.

La modalidad A consiste parcialmente en una evaluación continua (que será el 30% de la evaluación final), a través de actividades prácticas que tendrán lugar a lo largo del curso, complementada con la evaluación de una prueba presencial (que será el 70% de la evaluación final).

La modalidad B consiste en la realización de una prueba presencial única. Esta modalidad permite la evaluación de la asignatura a los estudiantes que por las circunstancias que sean no puedan realizar en los plazos establecidos las actividades propias de la evaluación continua de la modalidad A.

El alumno optará por la modalidad A desde el momento en que participe en alguna de las actividades que componen la evaluación continua. La elección de esta opción es irreversible. Lógicamente, habrá optado directamente por la modalidad B si se presenta a la prueba presencial sin haber realizado ninguna de las actividades evaluables propuestas.

### La prueba presencial

En ambas modalidades, los alumnos realizarán la misma prueba presencial, según el sistema general de Pruebas Presenciales de la UNED. La prueba tiene una duración de dos horas, y consta de varias cuestiones y problemas teórico/prácticos relativos a todos los temas del programa.

El estudiante que siga la modalidad A (evaluación continua) sólo deberá contestar a determinadas partes del examen propuesto, que corresponderán a un peso del 70% en la calificación del examen. Las partes que debe responder y resolver el estudiante de la modalidad A estarán claramente indicadas en el examen por el equipo docente. La calificación máxima de esta prueba presencial será de 7 puntos, si bien se ha de obtener una calificación superior a 3 puntos (nota de corte) para que se pueda sumar a la correspondiente calificación de la evaluación continua. Si no se supera la nota de corte el estudiante no podrá aprobar la asignatura.

Por su parte, en la modalidad B el alumno deberá contestar a todas las cuestiones y problemas que se propongan en el examen. La calificación máxima de la prueba será de 10 puntos.



## Evaluación continua

Los alumnos que opten por la modalidad A realizarán 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 impartido en el momento en el que se celebra cada prueba, según la programación de la asignatura. La calificación máxima de estas pruebas es de 1 punto (10% de la calificación máxima final), siempre que en la prueba presencial se supere la calificación de corte.

La segunda actividad será una prueba en la que el estudiante resuelva problemas similares en dificultad a los que se plantearán en las pruebas presenciales. El alumno realizará la actividad en un plazo de 72 horas. La descarga de los enunciados y la presentación de la solución se realizará usando la plataforma del curso virtual. En el curso virtual se notificará tanto la fecha de comienzo de la actividad como la de su entrega. Esta prueba será calificada por el profesor tutor del alumno, de cero a dos puntos (que supone una contribución del 20% a la calificación final, siempre que en la prueba presencial se supere la calificación de corte).

La calificación obtenida en la evaluación continua durante el curso se conservará hasta la prueba presencial extraordinaria de septiembre. Si el alumno se presenta a esa prueba, y supera la calificación de corte, su nota será la suma de ambas calificaciones.

En resumen, el carácter de la evaluación continua es voluntario, contribuyendo un máximo de 3 puntos a la nota final. Para que la prueba presencial se compute en la evaluación continua, el estudiante debe superar la nota de corte mínima de la prueba presencial de 3 puntos (sobre 7 puntos). Si se supera la nota de corte, la calificación final obtenida por el alumno será la suma de la calificación de las actividades de la evaluación continua y de la calificación de la prueba presencial.

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

### 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 ilustrado muy adecuadamente con imágenes, cuadros y tablas, y propone cuestiones para ayudar al estudiante a reflexionar sobre los conceptos. Por consiguiente, complementado adecuadamente 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): 9789702401759

Título: FUNDAMENTOS DE FÍSICA (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 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): 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:

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/>



51577514C03BC757883B93608A93B29A

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

- Las tutorías que se celebran en los centros asociados, que constituyen un valioso recurso de apoyo al estudio.
- 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.
- Sesiones presenciales o videoconferencias extraordinarias, si algún Centro Asociado lo solicita y el equipo docente lo considera necesario.
- 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 en los foros y a través del correo del curso virtual, así como con el 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

Nota previa:

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 en los foros y a través de las herramientas de comunicación del curso virtual.

Horario de atención al alumno:

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

Horarios de tutoría

Para cualquier consulta personal o telefónica.

Miércoles, excepto en vacaciones académicas, de 16 a 20 h.

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

Dr. D. David García Aldea

Despacho 2.06. Facultad de Ciencias de la UNED.

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

Dra. Dña. Emilia Crespo del Arco

Despacho 2.11a. Facultad de Ciencias de la UNED.

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

Dr. D. Miguel Ángel Rubio Álvarez



Despacho 2.12. Facultad de Ciencias de la UNED.  
Tel.: 91 398 71 29. mar@fisfun.uned.es

Departamento de Física Fundamental, Facultad de Ciencias.  
c/ Paseo Senda del Rey nº 9, Ciudad Universitaria,  
28040 Madrid.

La Facultad está situada junto al río Manzanares, y al Puente de los Franceses.

Si el estudiante opta por dejar un mensaje en el contestador, se recuerda la conveniencia de que exprese clara y pausadamente el número de teléfono en el que desea recibir la respuesta.

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/>



51577514C03BC757883B93608A93B29A