

ELECTROMAGNETISMO Y ÓPTICA

Curso 2014/2015

(Código: 61031055)

1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Electromagnetismo y Óptica

Código: 61031055, Tipo: Básica, Curso: Primero, Semestre: Segundo

La asignatura Electromagnetismo y Óptica es la segunda asignatura de Física del Grado en Química. Es, por lo tanto, una asignatura que no puede prescindir de los conocimientos que deben adquirirse en la asignatura de Mecánica y Ondas (primer semestre). Ambas contienen las herramientas propias de la Física necesarias en los estudios que se desarrollarán en el Grado en Química.

Con esta idea básica, esta asignatura tiene como objetivos desarrollar en el estudiante la intuición, la observación e interpretación de los fenómenos físicos y llegar a comprender los conceptos y teorías fundamentales del Electromagnetismo y de la Óptica.

2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios del Grado en Química se ha organizado en cuatro módulos: Formación básica, Materias Fundamentales, Química aplicada y Trabajo de fin de Grado.

El módulo de Formación básica comprende 65 ECTS y está constituido por materias básicas de la rama de conocimiento de *Ciencias* (Biología, Física, Geología, Matemáticas y Química) y por la materia Estadística de la rama de conocimiento de *Ingeniería*.

Dentro de esos 65 ECTS en materias básicas se cursan 12 ECTS de Física, de los cuales 6 créditos corresponden a la asignatura de Electromagnetismo y Óptica, y otros 6 créditos corresponden a la asignatura de Mecánica y Ondas. En ambas asignaturas se estudian los fenómenos físicos y aspectos generales de dichas partes de la Física.

Además de la relación de la asignatura con Mecánica y Ondas, es imprescindible su estudio para comprender otras materias de cursos superiores del Grado en Química. Por otra parte, se adquieren destrezas comunes, tanto para las Ciencias Físicas como las Químicas, que van a ser de gran utilidad en el desarrollo de la vida profesional.

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 Mecánica y Ondas del Grado en Química.

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Tras cursar esta asignatura, los estudiantes tendrán los conocimientos básicos para continuar en el estudio e interpretación de los fenómenos físicos, para poder utilizarlos adecuadamente en los estudios posteriores del Grado.

Específicamente, los resultados del aprendizaje de la asignatura de Electromagnetismo y Óptica, son los siguientes:

- Tener un conocimiento claro de las magnitudes físicas fundamentales y de las derivadas, de los sistemas de unidades en que se miden y la equivalencia entre ellos.
- Conocer las leyes del campo eléctrico y sus implicaciones en Electroestática.
- Conocer la Teoría de circuitos.
- Conocer las leyes del campo magnético y su importancia dentro de Magnetostática e Inducción Electromagnética.
- Comprender el significado físico de las ecuaciones de Maxwell .
- Conocer el comportamiento de la luz (ondulatorio y corpuscular).
- Comprender los fenómenos de interferencia y difracción.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de esta asignaturas 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

- [DAVID GARCIA ALDEA](#)
- [JOSE ESPAÑOL GARRIGOS](#)
- [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 en la realización de dos Pruebas de Evaluación Continua (PECs, evaluación continua), actividades prácticas que tendrán lugar a lo largo del curso, complementadas con la evaluación de una prueba presencial (PP).

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 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 varias cuestiones y problemas relativos a todos los temas del programa.

Para los alumnos que hayan realizado una o las dos PECs (modalidad A, evaluación continua), la nota "PECs" de dichas



pruebas se contará junto con la de la prueba presencial "PP" mediante el algoritmo

$MAX\{ 0.8 * PP + 0.2 * PECs, PP \}$,

de manera que la evaluación continua nunca contribuirá negativamente a la nota obtenida en el examen (la participación en las PECs nunca reducirá la nota del examen).

Por su parte, en la modalidad B la Prueba Presencial tendrá un peso del 100% en la calificación final de la asignatura.

Evaluación continua

Los estudiantes que opten por la modalidad A, realizarán 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 impartido en el momento en el que se celebra cada prueba, según la programación de la asignatura.

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 estudiante 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. La solución ha de estar necesariamente en un archivo en formato PDF, obtenido mediante una aplicación informática adecuada (no se aceptarán manuscritos escaneados). 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 estudiante. En la nota "PECs", esta segunda actividad tendrá un peso doble que la primera actividad.

La calificación obtenida en la evaluación continua durante el curso ($PECs = PEC1 + 2 * PEC2$) se conservará hasta la prueba presencial extraordinaria de septiembre.

En resumen, el carácter de la evaluación continua es voluntario, y la calificación final obtenida por el alumno vendrá dada por las notas de las actividades de la evaluación continua y de la calificación de la prueba presencial según el algoritmo $MAX\{ 0.8 * PP + 0.2 * PECs, PP \}$ (la participación en las PECs nunca reducirá, pues, la nota del examen).

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 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): 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 difíciles 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

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

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.

Por otra parte, el estudiante también podrá utilizar el correo electrónico, 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

Miércoles, 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)

