

21-22

GRADO EN QUÍMICA  
PRIMER CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## ELECTROMAGNETISMO Y ÓPTICA

CÓDIGO 61031055

UNED

21-22

ELECTROMAGNETISMO Y ÓPTICA

CÓDIGO 61031055

# 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

Nombre de la asignatura	ELECTROMAGNETISMO Y ÓPTICA
Código	61031055
Curso académico	2021/2022
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL
Título en que se imparte	GRADO EN QUÍMICA
Curso	PRIMER CURSO
Periodo	SEMESTRE 2
Tipo	FORMACIÓN BÁSICA
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

### 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.

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.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES 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, o se tengan dudas respecto al nivel de los conocimientos previos de Física y Matemáticas, **se recomienda encarecidamente** que se sigan los correspondientes *Curso 0* de Física y Matemáticas.

[Enlace al Curso 0 de Física](#)

[Enlace al Curso 0 de Matemáticas](#)

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	FCO JAVIER DE LA RUBIA SANCHEZ (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	<a href="mailto:jrubia@fisfun.uned.es">jrubia@fisfun.uned.es</a>
Teléfono	91398-7128
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	JOSE ESPAÑOL GARRIGOS
Correo Electrónico	<a href="mailto:pep@fisfun.uned.es">pep@fisfun.uned.es</a>
Teléfono	91398-7133
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

**Nota previa:** La asignatura se imparte virtualizada, de modo que los estudiantes tienen la posibilidad de entrar en cualquier momento en el Curso Virtual y plantear sus consultas a su Profesor Tutor y al Equipo Docente, en el foro que corresponda.

### Horarios de tutoría

Para cualquier consulta personal o telefónica.

Miércoles, excepto en vacaciones académicas:

•Dr. D. Javier de la Rubia Sánchez: de 11 a 13 y de 16 a 18.

•Dr. D. Pep Español Garrigós: de 11 a 13 y de 16 a 18.

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

### Datos de contacto

Dr. D. Javier de la Rubia Sánchez

- Despacho 0.08.
- Departamento de Física Fundamental
- Facultad de Ciencias (Campus Las Rozas).

- Tel.: 91 398 71 28. jrubia@fisfun.uned.es
- Dr. D. Pep Español Garrigós
- Despacho 2.01.
- Departamento de Física Fundamental
- Facultad de Ciencias (Campus Senda del Rey).
- Tel.: 91 398 71 33. pep@fisfun.uned.es

Departamento de Física Fundamental (Facultad de Ciencias)

Campus Las Rozas:

- Carretera Las Rozas-El Escorial, Km.5 (Urbanización Monte Rozas)
- 28232 Las Rozas (Madrid)

Campus Senda del Rey:

- Biblioteca Central UNED
- Paseo Senda del Rey nº 5, Ciudad Universitaria
- 28040 Madrid

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### Competencias genericas del Grado

Planificación y organización

Manejo adecuado del tiempo

Análisis y Síntesis

Aplicación de los conocimientos a la práctica

Razonamiento crítico

Toma de decisiones

Motivación por la calidad

Comunicación y expresión escrita

Comunicación y expresión oral

Comunicación y expresión en otras lenguas (con especial énfasis en el inglés)

Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica

Competencia en el uso de las TIC

Competencia en la búsqueda de información relevante

Competencia en la gestión y organización de la información

Competencia en la recolección de datos, el manejo de bases de datos y su presentación

Habilidad para coordinarse con el trabajo de otros

Compromiso ético (por ejemplo en la realización de trabajos sin plagios, etc.)

Ética profesional

Sensibilidad hacia temas medioambientales

Iniciativa y motivación

**Competencias específicas FÍSICA**

Conocimiento y comprensión de los conceptos matemáticos y físicos necesarios para el estudio de la Química

Capacidad para planificar y realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales obtenidos

Habilidad para obtener datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio y para interpretarlos en términos de significación y de las teorías que los sustentan

Capacidad de aplicar los conocimientos de Matemáticas y Física a la resolución de problemas en el ámbito de la Química

**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 Electrostática.
- 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.

**CONTENIDOS**

1. Campo eléctrico
2. Potencial eléctrico
3. Corriente eléctrica
4. Fuerzas y campos magnéticos

5. Inducción electromagnética

6. Ondas electromagnéticas

7. Propiedades de la luz

8. Difracción e interferencia

## METODOLOGÍA

La asignatura se imparte virtualizada. En el apartado *Plan de trabajo* de esta Guía, se establece una estimación tentativa del tiempo que se debe dedicar a cada tema y actividad de evaluación del curso. 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. Asimismo en el Curso Virtual se introducirán ejercicios de autocomprobación mediante los cuales los estudiantes puedan comprobar su grado de asimilación de los contenidos.

En el Curso Virtual habrá Foros de Discusión específicos por temas. La intención de esos foros es que se genere debate entre los estudiantes respecto a conceptos o aplicaciones de los mismos que no estén bien entendidos, planteando dudas o cuestiones que surjan en el estudio de la asignatura. De esta forma, tanto las dudas como las respuestas que reciba podrán ser también útiles para el resto de los estudiantes. La participación activa en el debate de esas dudas o cuestiones será siempre bien considerada por parte del Equipo Docente y solamente podrá tener consecuencias positivas en la calificación de los alumnos; los posibles errores, de concepto o de desarrollo, nunca serán contados negativamente para el alumno. Se pretende que en esos foros se inicien los debates planteando dudas o preguntas libremente, pero siempre planteándolas con la respuesta que se haya meditado al respecto, aunque sea equivocada, indicando por qué tiene dudas sobre la misma. El Equipo Docente moderará la discusión y comentará las aportaciones más relevantes, cuando sea preciso.

Además, a través de las herramientas de comunicación (foros) del Curso Virtual los alumnos pueden plantear sus consultas al Equipo Docente o a su Profesor Tutor (en este caso dentro del foro correspondiente a su grupo de tutoría específico).

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 75 %, 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 consulta y participación en los foros, la realización de las pruebas de evaluación continua (PEC), si se opta por ellas, asistencia a tutorías...

## 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	

Solo se permitirá el uso de una calculadora no programable.

### Criterios de evaluación

El examen constará de una cuestión y de tres problemas.

**Aunque la evaluación del examen es global, cada problema se puntúa hasta 3 puntos, y la cuestión hasta 1 punto.**

**Cuestión: se debe contestar razonadamente, justificando la elección de la solución escogida.**

**Problemas: se deben resolver detalladamente, no solo indicar cómo se podrían resolver, ni escribir la solución si se conoce la misma.**

**Se deben explicar con claridad los pasos y discutir los resultados, definiendo todas las variables que se usen y explicando las aproximaciones, notación y fórmulas que se utilicen. No se deben hacer números hasta haber obtenido una expresión algebraica (se recomienda entonces hacer una estimación en órdenes de magnitud).**

% del examen sobre la nota final	
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
Comentarios y observaciones	



En esta asignatura se puede escoger entre dos modalidades de evaluación:

**Modalidad A.** Consiste parcialmente en una evaluación continua, a través de dos actividades prácticas que tendrán lugar a lo largo del curso (Pruebas de Evaluación Continua - PEC-1 y PEC-2), complementada con la evaluación de una prueba presencial final (PP). Las Pruebas de Evaluación Continua (PEC-1 y PEC-2) podrán contribuir a la nota final de la asignatura con un máximo de 1,5 puntos (PEC-1 hasta 0,5 puntos; PEC-2 hasta 1 punto).

**Modalidad B.** Consiste en la realización de una prueba presencial final (PP) única. Esta modalidad permite la evaluación de la asignatura a los estudiantes que por las circunstancias que sean no puedan o no quieran realizar, en los plazos establecidos, las actividades propias de la evaluación continua de la modalidad A.

**En ambas modalidades, los estudiantes realizarán la prueba presencial final según el sistema general de Pruebas Presenciales de la UNED. Para quien siga la modalidad A (evaluación continua) será necesario obtener en la Prueba Presencial final (PP) una calificación igual o superior a 4 puntos (nota de corte) para que se pueda sumar a la correspondiente calificación de la evaluación continua (PEC) y así obtener la calificación final de la asignatura. Si no se consigue la nota de corte en la PP el estudiante no podrá aprobar la asignatura. Por su parte, en la modalidad B la calificación final de la asignatura será la nota que se obtenga en la Prueba Presencial final (PP).**

#### Información complementaria

Para quien opte por la modalidad A, la calificación obtenida en la evaluación continua durante el curso se conservará hasta la prueba presencial extraordinaria de septiembre. Si se presenta a esa prueba de septiembre, y obtiene, al menos, la calificación de corte, su nota final será la suma de ambas calificaciones.

#### **PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC? Si

Descripción

##### **PEC-1.**

Prueba en línea de evaluación objetiva (cuestiones cortas de respuesta múltiple).

##### **PEC-2.**

Prueba de desarrollo, con la misma estructura (cuestiones cortas y problemas) que la prueba presencial final (examen final).

Criterios de evaluación

**PEC-1**

Solo una de las respuestas posibles será correcta. Las respuestas erróneas no restarán puntuación. No será obligatorio contestar a todas las preguntas.

**PEC-2**

En esta PEC habrá cuestiones cortas y problemas. Además de la corrección de las respuestas, se valorará el desarrollo de las mismas, la justificación de las hipótesis que se usen y el detalle en la explicación de los pasos que se realicen. No basta, pues, con escribir ecuaciones y números sin ninguna justificación o explicación de su uso.

Ponderación de la PEC en la nota final	PEC-1: 5%. PEC-2: 10%
Fecha aproximada de entrega	PEC-1/ primera quincena de abril (aproximadamente). PEC-2/ primera quincena de mayo (aproximadamente)

## Comentarios y observaciones

**PEC-1**

Esta prueba en línea de evaluación objetiva contendrá cuestiones cortas, de respuesta múltiple, sobre la materia correspondiente a los temas 1 a 4 del programa de la asignatura (ver el apartado de Contenidos en esta Guía). Podrá contestarse durante un periodo tasado de tiempo, usando la plataforma del curso virtual. Tanto la fecha concreta como la duración de la prueba se anunciarán oportunamente a través del mismo. La prueba se calificará de 0 a 10 puntos y contribuirá en un 5% (es decir, con 0,5 puntos como máximo) a la calificación final total de la asignatura, siempre que en la prueba presencial final se obtenga una calificación igual o superior a 4 puntos (nota de corte).

**PEC-2**

En esta prueba de desarrollo se plantearán cuestiones y problemas, similares en dificultad a las que se plantearán en la prueba presencial (examen final), sobre la materia correspondiente a los temas 1 a 6 del programa de la asignatura (ver el apartado de Contenidos en esta Guía). La prueba podrá contestarse durante un periodo de 3 días, a partir de la fecha en la que se active en el curso virtual. En el curso virtual se notificará tanto la fecha de comienzo de la actividad como la de su entrega. La descarga de los enunciados y la presentación de la solución se realizarán usando la plataforma del curso virtual. Esta prueba será calificada, de 0 a 10 puntos, por el Profesor Tutor del estudiante y contribuirá en un 10% (es decir, con 1 punto como máximo) a la calificación final total de la asignatura, siempre que en la prueba presencial final se obtenga una calificación igual o superior a 4 puntos (nota de corte). El estudiante recibirá la calificación a través de la plataforma virtual y, a partir de la fecha de notificación, se abrirá un plazo de 4 días naturales para posibles reclamaciones.

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

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

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final 0

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

Depende de la modalidad de evaluación elegida por el estudiante.

**Modalidad A (con evaluación continua).**

**Para poder sumar la calificación obtenida en las pruebas de evaluación continua (PEC), se deberá obtener o superar la nota de corte mínima de la prueba presencial (examen final) de 4 puntos. Si se logra la nota de corte, la calificación final obtenida será la suma de la calificación de la prueba presencial final (PP) y de las actividades de la evaluación continua (PEC1 y PEC2). En definitiva, la calificación final de la asignatura en esta modalidad de evaluación se obtendrá de la siguiente manera:**

si  $PP \geq 4$ , CALIFICACIÓN FINAL ASIGNATURA = **NOTA PP + 0.05 \* NOTA PEC1 + 0.1 \* NOTA PEC2**

si  $PP < 4$ , CALIFICACIÓN FINAL ASIGNATURA = **NOTA PP**

**En cualquier caso, el valor numérico máximo para CALIFICACIÓN FINAL ASIGNATURA será de 10 puntos**

**Modalidad B (sin evaluación continua).**

La nota final será la calificación que se obtenga en la prueba presencial final.

CALIFICACIÓN FINAL ASIGNATURA = **NOTA PP**

**En las dos modalidades de evaluación, para aprobar la asignatura el valor de CALIFICACIÓN FINAL ASIGNATURA tendrá que ser igual o mayor que 5.**

**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

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.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

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 publicados, podemos dar unos ejemplos:

SEARS y ZEMANSKY; YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; FORD, A. L.: *Física universitaria* (13ª edición, volumen 2). Editorial Pearson. 2014. ISBN: 9786073221900.

SERWAY, R. A.; JEWETT, J. W.: *Física para ciencias e ingenierías* (7ª edición, volumen 2). Editorial Cengage Learning. México, 2009. ISBN: 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.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

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

- Curso virtual. La asignatura se imparte virtualizada, de modo que los alumnos tienen la posibilidad de entrar en cualquier momento en el Curso Virtual. Se recomienda encarecidamente la consulta del Curso Virtual, pues en él se podrá encontrar información

actualizada sobre aspectos relacionados con la organización académica y actividades del curso, así como material didáctico complementario para la asignatura (consultar el apartado de Metodología para más información). Asimismo, en el Curso Virtual podrá establecer contacto con sus compañeros, con el Profesor Tutor que tenga asignado y con el Equipo Docente de la Sede Central.

- Las tutorías que se celebran en muchos de los centros asociados, que constituyen un valioso recurso de apoyo al estudio.
- Las bibliotecas de los Centros Asociados, donde el estudiante puede consultar la bibliografía básica recomendada y, al menos, una parte de la bibliografía complementaria.
- De entre la multitud de opciones que se pueden encontrar en Internet, se recomienda, para temas de Física el siguiente enlace

**[http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica\\_/index.html](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/index.html)**

que es un curso en línea con un nivel más alto que el exigido para este curso, pero sus temas más simples encajan perfectamente con los contenidos de esta asignatura.

Por otra parte, la expresión de las ideas físicas requiere el correspondiente conocimiento del lenguaje matemático en el que se expresan. Por ello, es también absolutamente necesario un conocimiento de las ideas básicas del cálculo diferencial e integral, álgebra o trigonometría elemental, a un nivel similar al del Bachillerato. Un buen lugar para refrescar estas ideas es el *Proyecto Descartes* del Ministerio de Educación

**<http://recursostic.educacion.es/descartes/web/index.html>**

---

## 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.