

17-18

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA
MÉDICA

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



ELECTROMAGNETISMO Y ÓPTICA

CÓDIGO 21153085



Ámbito: GUJ - 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/>



54A2A8F375866F12B625885D2E09592D

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN	
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA	
EQUIPO DOCENTE	
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE	
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	21153085
Curso académico	2017/2018
Títulos en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA MÉDICA
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

En la asignatura de Electromagnetismo y Óptica se pretende sentar las bases de los fundamentos físicos de la radiación electromagnética, su interacción con la materia, haciendo especial énfasis en la parte visible del espectro electromagnético, y sus aplicaciones más elementales, tanto en circuitos electrónicos como en sistemas ópticos, puesto que son la base de muchos de los instrumentos y técnicas que un físico médico utilizará en el desarrollo de su actividad profesional, sin llegar al grado de profundidad que necesitaría un profesional de la Física.

La asignatura se divide en dos partes, una dedicada al Electromagnetismo y otra a la Óptica. En ambas partes se hace una presentación teórica, que va acompañada de actividades prácticas, virtuales y/o presenciales. Ambas partes tienen el mismo peso en el conjunto de la asignatura.

Su estudio se recomienda especialmente a todos aquellos que accedan al postgrado desde perfiles que no sean científico-tecnológicos.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Para abordar la asignatura con garantías de éxito son precisos conocimientos básicos de Matemáticas y de Física adquiridos en el bachillerato científico-técnico.

En la relación siguiente concretamos estas exigencias mínimas:

De Matemáticas:

- Álgebra vectorial: suma de vectores, producto escalar y vectorial...
- Funciones trigonométricas.
- Concepto de derivada y manejo de derivadas sencillas como, por ejemplo, de funciones polinómicas y trigonométricas
- Concepto de integral e integración de funciones inmediatas, integral definida...
- Cálculo vectorial integral y diferencial: integral de línea y gradiente.
- Álgebra de números complejos.

De Física:

- Unidades del Sistema Internacional (SI). Cambio de unidades y empleo de notación científica.



- Conceptos de Cinemática: velocidad, aceleración, fuerza centrípeta...
- Conceptos de Dinámica: fuerza, leyes de Newton, momento lineal y momento angular, energía cinética y energía potencial...
- Conceptos de Termodinámica: calor, temperatura, calor específico...

Otros conocimientos previos de apoyo, muy útiles, aunque no estrictamente necesarios, son:

- En Matemáticas: resolución de ecuaciones diferenciales lineales de primer grado.
- En Física: conocimientos previos de los temas concretos de la asignatura.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

MANUEL PANCORBO CASTRO
mpancorbo@ccia.uned.es
91398-7187
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA INTERDISCIPLINAR

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Los alumnos podrán ponerse en contacto con el profesor por medio del curso virtual.

Teléfono: 91 398 71 87

Horario: Martes, de 11:00h a 13:00h y de 16:00h a 18:00h.

Despacho: 216 (Facultad de Ciencias)

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Familiarizarse con la nomenclatura de las unidades y magnitudes físicas involucradas en el Electromagnetismo y en la Óptica.
2. Entender los principios básicos de la interacción de campos electromagnéticos con la materia.
3. Tener la capacidad de evaluar la tasa de decaimiento de los campos con la distancia en función de la extensión de la fuente y de su carácter monopolar, dipolar, etc.
4. Diferenciar el concepto de "radiación electromagnética" del de "campos electromagnéticos oscilantes".



5. Resolver circuitos sencillos de corriente continua (CC) y de corriente alterna (AC) con resistencias, condensadores e impedancias.
6. Adquirir nociones fundamentales de las ondas electromagnéticas (OEM): características, propagación, generación e interacción con la materia.
7. Familiarizarse con el espectro electromagnético y sus distintas regiones según la longitud de onda y la frecuencia.
8. Conocer los principios básicos de la Óptica y su utilización en la formación de imágenes.
9. Conocer el funcionamiento del ojo humano como instrumento óptico. Reconocer sus defectos y aberraciones.
10. Entender el funcionamiento de los instrumentos ópticos, especialmente los utilizados en medicina.
11. Familiarizarse con los aspectos ondulatorios (interferencias, difracción y polarización) de la luz.
12. Discernir los comportamientos de la luz como onda y como corpúsculo.
13. Familiarizarse con la nomenclatura de las unidades y magnitudes físicas involucradas en los dispositivos fotométricos y radiométricos.
14. Conocer el uso de la radiación no-ionizante en las aplicaciones médicas.
15. Entender los aspectos fundamentales del color desde el punto de vista fisiológico.

CONTENIDOS

METODOLOGÍA

La metodología de la asignatura está basada en la enseñanza a distancia, con el apoyo de los profesores a través del correo postal y electrónico, comunidad virtual, teléfono y visita personal.

Para el trabajo autónomo y la preparación de esta asignatura los estudiantes disponen de libros de texto básicos adaptados al programa de la materia, así como de los materiales de



apoyo y la tutoría telemática atendida por los profesores de la asignatura.

Los estudiantes matriculados en esta asignatura disponen de:

- Una Guía de estudio con indicaciones de cómo abordar cada uno de los temas del programa, con una introducción, un esquema-guion del tema, los objetivos de aprendizaje, la bibliografía básica de estudio con referencias específicas al libro de texto básico, bibliografía complementaria y ejercicios para cada tema.
- Materiales complementarios, con esquemas y presentaciones de contenidos en algunos de los temas del programa.
- Ejercicios prácticos y actividades.

Todos estos materiales de apoyo se encuentran accesibles en la web en el espacio virtual de esta asignatura en la plataforma ALF de la UNED.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9789701035825

Título:FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA (TOMO II) (5ª)

Autor/es:Serway, Raymond A. ; Beichner, Robert J. ;

Editorial:MC GRAW HILL

Del libro *Física para Ciencias e Ingeniería*, de Serway, Raymond A., y Beichner, Robert J., Tomo II (5ª edición):

- La Parte 4, (Capítulos 23-34) se recomienda para los 5 primeros temas (Electricidad y Magnetismo);
- la Parte 5, Capítulos 35-38 (Luz y Óptica), y la Parte 6, Capítulo 40 (Introducción a la Física Cuántica), se ajustan al contenido de los temas 6 a 10 de la segunda parte de la asignatura (Óptica).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788420608235

Título:FÍSICA BÁSICA (TOMO II) (1ª ed.)

Autor/es:Fernández Rañada, Antonio ; Carreras Béjar, Carmen ;

Editorial:ALIANZA EDITORIAL, S.A.

ISBN(13):9788420658315

Título:FÍSICA BÁSICA (TOMO I) (2ª ed.)

Autor/es:Carreras Béjar, Carmen ;

Editorial:ALIANZA EDITORIAL, S.A.



ISBN(13):9788429143188

Título:FÍSICA (2ª ed.)

Autor/es:Sternheim, Morton M. ;

Editorial:REVERTÉ

ISBN(13):9788429144123

Título:FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA. VOL. 2 (5ª Ed.)

Autor/es:Tipler, P. A. ;

Editorial:REVERTÉ

ISBN(13):9788434480643

Título:ÓPTICA GEOMÉTRICA

Autor/es:Millán, M.ª S., Escofet, J. Y Pérez, E. ;

Editorial:Ariel Ciencia

ISBN(13):9788448118174

Título:FÍSICA PARA CIENCIAS DE LA VIDA

Autor/es:Jou I Mirabent, David ; Llebot, Josep Enric ; Pérez García, Carlos ;

Editorial:: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA

ISBN(13):9788480044110

Título:FÍSICA PARA INFORMÁTICA (1ª)

Autor/es:Montoya Lirola, Mª Del Mar ; López Rodríguez, Victoriano ;

Editorial:CERA

ISBN(13):9788490354926

Título:ÓPTICA (5ª edición (2017))

Autor/es:Hecht, Eugene ;

Editorial:PEARSON EDUCATION

Física para Informática, de López Rodríguez, Victoriano, y Montoya Lirola, M.ª del Mar, es un texto pensado para alumnos del primer curso de la Escuela de Informática, pero cuyo contenido abarca muy bien los cuatro primeros temas del curso. Especialmente, la parte de circuitos se explica con mucha sencillez.

Es aconsejable la lectura de los siguientes capítulos del libro *Física Básica*, de Fernández-Rañada, Antonio (Editor): del Tomo 1, el capítulo 7 como introducción al Tema 5 sobre ondas; del Tomo 2, el capítulo 14 para el Tema 1, el 15 para los Temas 2 y 4, el 16 para el Tema 3, y los capítulos 17, 18, 19 y 22 para los Temas de Óptica relativos a la luz, la física moderna y el láser.

Se proporcionarán como fichero PDF en la plataforma Alf los cuatro primeros capítulos de los apuntes *Física de las Radiaciones* dedicados a estudiantes de Ciencias Ambientales. En ellos se aborda con especial énfasis el efecto de los campos y las ondas electromagnéticas (OEM) sobre la materia viva. Los dos primeros capítulos sirven como introducción a los primeros cuatro temas del curso (ver las orientaciones). El capítulo 3 corresponde



enteramente a los contenidos del Tema 5. El capítulo 4, "Campos electromagnéticos y salud", se ofrece como lectura adicional voluntaria, de interés para los alumnos de este postgrado que quieran realizar trabajos voluntarios (ver "Evaluación de los aprendizajes").

El libro *Óptica Geométrica*, de Millán, M.^a Sagrario, Escofet, Jaume, y Pérez, Elisabet, es muy apropiado para profundizar en el estudio de los Temas 6 y 7 y parte del 10.

En el libro *Óptica*, de Hecht, Eugene, se pueden estudiar todos los Temas de Óptica (6-10) pero, aunque es fenomenológico, su nivel es superior al requerido para esta asignatura.

Se indican otros libros de Física General por los que el estudiante, si dispone de ellos, puede también prepararse el temario.

Por último, se proporcionará como fichero PDF en el curso virtual un artículo extenso sobre los fundamentos del láser y sus aplicaciones más importantes en diversos campos científicos.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Vídeo/DVD (45 min.) *La luz a través de la Historia: de los efluvios de los griegos a los fotones de Einstein*, de Carreras Béjar, Carmen y Yuste Llandres, Manuel (autores), Viejo Montesinos, raquel (realizadora). Incluye una Guía Didáctica (68 págs.). CEMAV-UNED, 2001 (2ª edición). ISBN: 84-362-4389-7.

Este vídeo muestra cómo desde la antigüedad hasta nuestros días se han confrontado dos concepciones sobre la naturaleza de la luz: las teorías corpuscular y ondulatoria. Ambas concluyen en la actualidad en la concepción cuántica de la dualidad onda-corpúsculo. La utilización de imágenes y experimentos puede facilitar a los alumnos la interpretación de los distintos fenómenos ópticos y conceptos que se estudian en los Temas 6 a 10 dedicados a la Óptica. Estos vídeos pueden visualizarse a través de canaluned en las siguientes direcciones:

La luz a través de la historia I: de los griegos a Newton:

http://www.canaluned.com/#frontaleID=F_RC§ionID=S_TELUNE&videoID=130

La luz a través de la historia II: el siglo de las ondas:

http://www.canaluned.com/#frontaleID=F_RC§ionID=S_TELUNE&videoID=131

La luz a través de la historia III: la dualidad onda-corpúsculo:

http://www.canaluned.com/#frontaleID=F_RC§ionID=S_TELUNE&videoID=108

Se aconseja también la lectura de la guía que acompaña al vídeo, que está disponible en el curso virtual en formato pdf.

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

