



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



# Guía docente de la asignatura

## FÍSICA II

**Titulación: Grado en Ingeniería Eléctrica**  
**Curso 2018/2019**

CSV:	HNjDR283EDF1Yvn9bpHclhjIO	Fecha:	16/01/2019 13:03:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/HNjDR283EDF1Yvn9bpHclhjIO">https://validador.upct.es/csv/HNjDR283EDF1Yvn9bpHclhjIO</a>	Página:	1/14	

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Física II				
<b>Materia*</b>	Física				
<b>Módulo*</b>	Materias básicas				
<b>Código</b>	506101006				
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Eléctrica				
<b>Plan de estudios</b>	Plan 5061. Decreto 269/2009 de 31 de julio				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
<b>Tipo</b>	Obligatoria				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimestral	<b>Cuatrimestre</b>	2º	<b>Curso</b>	1º
<b>Idioma</b>	Español				
<b>ECTS</b>	6	<b>Horas / ECTS</b>	30	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	180

\* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Javier Padilla Martínez		
<b>Departamento</b>	Física Aplicada		
<b>Área de conocimiento</b>	Física Aplicada		
<b>Ubicación del despacho</b>	Departamento de Física Aplicada. 1ª planta ETSII		
<b>Teléfono</b>	868071099	<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	Javier.padilla@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://fisica.upct.es/">http://fisica.upct.es/</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Consultar tablón departamento o aula virtual		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho		

<b>Perfil Docente e investigador</b>	Licenciado en CC Físicas. Doctor en Ciencias. Profesor Titular de Universidad.		
<b>Experiencia docente</b>	Docente desde 2007 (2 quinquenios reconocidos)		
<b>Líneas de Investigación</b>	Polímeros conductores. Dispositivos electrocrómicos. Células solares orgánicas (2 sexenio reconocidos)		
<b>Experiencia profesional</b>			
<b>Otros temas de interés</b>			

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura de Física II se plantea como una introducción a los conceptos y leyes básicas para la descripción de la óptica, las ondas y las interacciones electromagnéticas. Este bagaje es imprescindible a la hora de afrontar las competencias que se exigirán al futuro profesional en cursos superiores, en los cuales se profundizará y desarrollarán todas estas materias con un enfoque más especializado.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

El conocimiento y uso del método científico y sus valores se consideran de vital importancia para que el Ingeniero desarrolle su actividad profesional con el rigor adecuado.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura se encuentra directamente relacionada con Física I, asignatura impartida en el primer cuatrimestre del mismo curso. Muchos de los conceptos básicos (herramientas matemáticas, leyes fundamentales, tratamiento de datos experimentales) son compartidos. Asimismo, existe una estrecha relación con la asignatura Matemáticas I. Un adecuado manejo de los métodos de derivación, integración o resolución de sistemas de ecuaciones es fundamental para un correcto desarrollo de esta asignatura.

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda revisar y potenciar algunos conceptos matemáticos, como el uso de los métodos de derivación, integración o resolución de sistemas de ecuaciones.

#### 3.6. Medidas especiales previstas

CSV:	HNjDR283EDF1Yvn9bpHclhjIO	Fecha:	16/01/2019 13:03:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/HNjDR283EDF1Yvn9bpHclhjIO">https://validador.upct.es/csv/HNjDR283EDF1Yvn9bpHclhjIO</a>	Página:	4/14	

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

G4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

E2-Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos.

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

1. Aplicar las leyes fundamentales del campo electrostático para calcular el campo y potencial eléctricos creados por distribuciones discretas o continuas de carga, e identificar el comportamiento eléctrico de los distintos materiales.
2. Explicar los conceptos de corriente eléctrica, ley de Ohm y fuerza electromotriz. Describir y calcular los parámetros característicos de condensadores, resistencias y autoinducciones, su contribución en circuitos de corriente continua y alterna, y analizar estos circuitos.
3. Cuantificar los efectos magnéticos sobre cargas en movimiento, el campo magnético creado por una carga en movimiento y calcular campos magnéticos creados por corrientes sencillas.
4. Distinguir las diferencias entre el magnetismo en el vacío y en presencia de materia, y explicar el comportamiento magnético de los materiales.
5. Describir flujo eléctrico y magnético, y relacionar la variación de éste con la creación de campos eléctricos inducidos.
6. Describir un movimiento ondulatorio. Caracterizar y cuantificar las ondas mecánicas sonoras por sus cualidades. Aplicar el efecto Doppler en el cálculo de frecuencias. Enumerar las ecuaciones de Maxwell y demostrar la teoría de ondas electromagnéticas.
7. Describir la dualidad onda-corpúsculo. Enumerar y utilizar las leyes de la óptica geométrica para analizar la formación de imágenes en dióptricos, espejos y lentes delgadas.
8. Describir matemáticamente fenómenos sencillos de interferencia y difracción.
9. Desarrollar un trabajo experimental guiado relacionado con los contenidos de la

asignatura, con un correcto tratamiento de los datos experimentales y resultados.

**\*\* Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

CSV:	HNjDR283EDF1Yvn9bpHclhjIO	Fecha:	16/01/2019 13:03:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/HNjDR283EDF1Yvn9bpHclhjIO">https://validador.upct.es/csv/HNjDR283EDF1Yvn9bpHclhjIO</a>	Página:	6/14	

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Campo y potencial eléctricos. Corriente continua. Circuitos. Magnetismo e inducción electromagnética. Corriente alterna. Ondas mecánicas. Óptica geométrica. Óptica física

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

#### UNIDAD DIDÁCTICA I

- T1.- Campo electrostático.
- T2.- Potencial electrostático.
- T3.- Conductores. Dieléctricos.
- T4.- Corriente continua. Circuitos.

#### UNIDAD DIDÁCTICA II

- T5.- Campo magnético.
- T6.- Inducción magnética.
- T7.- Magnetismo en la materia.
- T8.- Corriente alterna

#### UNIDAD DIDÁCTICA III

- T9.- Movimiento ondulatorio.
- T10.- Ondas mecánicas. Ondas electromagnéticas.

#### UNIDAD DIDÁCTICA IV

- T11.- Óptica física.
- T12.- Óptica geométrica.

### 5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Se realizarán seis sesiones de prácticas de entre las propuestas:

- L1. Polímetro. Ley de Ohm. Mediante el montaje de un circuito eléctrico sencillo con una resistencia y dos multímetros, se realizan medidas de potencial e intensidad para demostrar el comportamiento óhmico y no óhmico de distintas resistencias.
- L2. Lámina semiconductor. Con el mismo montaje experimental, se obtiene el valor de la resistencia para una lámina semiconductor transparente de ITO, y en base a esas medidas se estima el espesor de la lámina.
- L3. Campo eléctrico. Utilizando una esfera conductora cargada, se obtiene la dependencia del campo eléctrico creado con la distancia y con la carga.
- L4. Potencial eléctrico. Utilizando una esfera conductora cargada, se obtiene la dependencia del potencial eléctrico creado con la distancia y con la carga.
- L5. Constante dieléctrica. Se utiliza un condensador con separación variable y, por medio de diferentes cargas, se obtiene el valor de la constante dieléctrica del aire, y de otros materiales dieléctricos.

L6. Ley de Biot-Savart. Mediante un conjunto de espiras por las que circula una corriente eléctrica variable, se obtiene la dependencia del campo magnético creado en el centro con el número de espiras y su radio. Se mide experimentalmente el campo magnético creado en cualquier punto en el interior de un solenoide.

L7. Momento magnético. Mediante la utilización de un conjunto de espiras por las que circula una corriente variable, en el seno de un campo magnético uniforme, se mide el torque producido en función de la intensidad de corriente, número de espiras y valor del campo magnético

L8. Ciclo de histéresis. Se obtiene experimentalmente el ciclo de histéresis de un material blando y un material duro.

L9. Campo magnético terrestre. Mediante la inserción de una brújula en el seno de un campo magnético variable, se calcula el valor del campo magnético terrestre por dos métodos: relación del ángulo de desviación con el valor de un campo magnético transversal, relación del período de oscilación con el valor de un campo magnético paralelo.

L10. Ondas electromagnéticas. Mediante un montaje compuesto de un emisor de microondas, un receptor, goniómetro y placa reflectora, se demuestra experimentalmente la ley de reflexión. Mediante la generación de una onda estacionaria por reflexión y la medida de sus nodos, se calcula la longitud de onda.

## Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

## 5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

### DIDACTIC UNIT I

- 1.- Electric field.
- 2.- Electric potential.
- 3.- Conductors. Dielectrics.
- 4.- Direct current (DC). Circuits.

### DIDACTIC UNIT II

- 5.- Magnetic field.

CSV:	HNjDR283EDF1Yvn9bpHclhjIO	Fecha:	16/01/2019 13:03:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/HNjDR283EDF1Yvn9bpHclhjIO">https://validador.upct.es/csv/HNjDR283EDF1Yvn9bpHclhjIO</a>	Página:	8/14	

- 6.- Magnetic induction.
- 7.- Magnetism in matter.
- 8.- Alternating current (AC)

#### DIDACTIC UNIT III

- 9.- Ondulatory movement.
- 10.- Mechanical waves.

#### DIDACTIC UNIT IV

- 11.- Physical optics.
- 12.- Geometrical optics.

### 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en cuatro Unidades Didácticas (UD) más prácticas de laboratorio

#### UNIDAD DIDÁCTICA I

1. -Definir el concepto de carga eléctrica y utilizar la ley de Coulomb.
2. -Definir campo eléctrico y calcularlo.
3. -Definir el flujo eléctrico, enunciar la ley de Gauss y utilizarla en diferentes casos.
4. -Definir potencial eléctrico, calcularlo e interpretarlo.
5. -Definir y calcular la energía asociada a una distribución de carga.
6. -Clasificar la materia según sus propiedades en sustancias conductoras, semiconductoras y aislantes.
7. -Definir y calcular la capacidad en condensadores y asociaciones.
8. -Definir la susceptibilidad eléctrica y la ley de Gauss en dieléctricos.
9. -Definir conductividad, resistividad, resistencia y calcularlas.
10. -Enunciar y utilizar las leyes de Ohm y de Joule en problemas.
11. -Definir tanto la fuerza electromotriz como la contraelectromotriz.
12. -Identificar un circuito eléctrico y sus elementos, y asociarlos.
13. -Enunciar y aplicar las leyes de Kirchhoff. Realizar análisis de circuitos.

#### UNIDAD DIDÁCTICA II

14. -Calcular la fuerza de un campo magnético sobre cargas en movimiento.
15. -Calcular la fuerza de un campo magnético sobre una corriente eléctrica.
16. -Enunciar la ley de Biot- Savart, y resolver con ella problemas sencillos.
17. -Enunciar la ley de Ampère y utilizarla para calcular el campo magnético.
18. -Enunciar y aplicar las leyes de Faraday-Henry y la Ley de Lenz.
19. -Describir y calcular autoinducción e inducción mutua
20. -Explicar y calcular las magnitudes asociadas en las corrientes de cierre y apertura en circuitos en régimen transitorio.
21. -Definir y calcular la energía magnética.
22. -Explicar las propiedades y las diferencias entre materiales diamagnéticos,

23. Paramagnéticos y ferromagnéticos, interpretando el ciclo de histéresis.
24. -Definir la Ley de Ampere para medios magnetizados.
25. -Calcular valores eficaces de las magnitudes asociadas a los circuitos de corriente alterna.
26. -Analizar el comportamiento de los circuitos RLC.
27. -Explicar la definición de potencia y calcularla.
28. -Analizar circuitos de corriente alterna en general, calculando las magnitudes asociadas.

#### UNIDAD DIDÁCTICA III

29. -Describir el movimiento ondulatorio, y comprobar la ecuación de onda.
30. -Describir las ondas sonoras.
31. -Calcular magnitudes asociadas a las ondas sonoras, como la velocidad de propagación.
32. -Describir las cualidades del sonido.
33. -Analizar las características de ondas estacionarias.
34. -Describir y resolver problemas con efecto Doppler.
35. -Definir las ondas electromagnéticas, y los parámetros asociados a las mismas.

#### UNIDAD DIDÁCTICA IV

36. -Describir y resolver problemas de los fenómenos de: polarización, interferencia y difracción.
37. -Enunciar el principio de Fermat.
38. -Enunciar las leyes de la óptica geométrica y aplicarlas al estudio de: sistemas con lentes delgadas y sistemas con espejos.

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

39. Conocer y aplicar correctamente la teoría de errores.
40. Representar gráficamente los resultados obtenidos con corrección.
41. Elaborar un informe científico de la práctica realizada.
42. Manejar correctamente los aparatos de laboratorio

CSV:	HNjDR283EDF1Yvn9bpHclhjIO	Fecha:	16/01/2019 13:03:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/HNjDR283EDF1Yvn9bpHclhjIO">https://validador.upct.es/csv/HNjDR283EDF1Yvn9bpHclhjIO</a>	Página:	10/14	

## 6. Metodología docente

### 6.1. Metodología docente\*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases de teoría	Clase expositiva y resolución de dudas y cuestiones planteadas por los alumnos durante la exposición.	<u>Presencial</u> : Atención y participación activa mediante el planteamiento de dudas y cuestiones de interés.	24
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia	42
Clases de problemas	Se plantea cada ejercicio y se da un tiempo para que el estudiante intente resolverlo. Se resuelve con ayuda de la pizarra y, en ocasiones, con la participación de estudiantes voluntario	<u>Presencial</u> : Participación activa y planteamiento de dudas y ejercicios resueltos por los alumnos.	24
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.  Resolución de ejercicios propuestos por el profesor	60
Prácticas	Sesiones prácticas en el laboratorio	<u>Presencial</u> : Obligatoria asistencia. Atención a la explicación del profesor y posterior realización de la fase experimental.	12
		<u>No presencial</u> : Realización de un informe de laboratorio donde se presenten claramente los datos obtenidos, se realicen los cálculos necesarios y se presenten los resultados y conclusiones del experimento realizado en la sesión presencial.	7.5
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, Ejercicios y sesiones practicas del laboratorio	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías	6
		<u>No presencial</u> :	
Actividades de evaluación	Pruebas escritas oficiales y evaluación de las prácticas de laboratorio.	<u>Presencial</u> : Asistencia obligatoria a las prácticas de laboratorio y presentación de informes de las mismas. Respuesta por escrito a las cuestiones, ejercicios y problemas propuestos en el examen oficial.	4.5
		<u>No presencial</u> :	
		<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> :	
		<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> :	
		<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> :	
		<u>Presencial</u> :	
		<u>No presencial</u> :	



## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
PRUEBAS ESCRITAS	X		Se evaluará especialmente el aprendizaje individual por parte del alumno de los contenidos específicos disciplinares abordados (Teoría y Problemas). El peso sobre la nota final de la asignatura es del 30% la teoría, y el 60% los problemas.	90%	
PRÁCTICAS LABORATORIO DE	X		Es necesaria la evaluación positiva de las prácticas de laboratorio para aprobar la asignatura. Para obtener la evaluación positiva es obligatoria la asistencia a todas las sesiones de prácticas de laboratorio. Las faltas justificadas se han de recuperar; las injustificadas dan lugar a evaluación negativa. La evaluación positiva del laboratorio se mantendrá en cursos sucesivos.	10 %	

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

## 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

Tutorías, aula virtual.

# 8 Bibliografía y recursos

## 8.1. Bibliografía básica\*

- [http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cqisirsi/x/0/0/57/28/1624/X?user\\_id=WEBSERVER](http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cqisirsi/x/0/0/57/28/1624/X?user_id=WEBSERVER)

Alonso, M. y Finn, E. J., 'FÍSICA'. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.

Tipler, P. A., 'FÍSICA', 2 vols. Ed. Reverté (Barcelona).

Burbano de Ercilla, S., Burbano García, E. y Gracia Muñoz, C., 'PROBLEMAS DE FÍSICA'. Ed. Mira Editores.

Camacho, J. y Catalá, J.D., 'FUNDAMENTOS FÍSICOS: ARQUITECTURA E INGENIERÍAS TÉCNICAS', Ed. Diego Marín (Murcia).

Catalá, J.D., 'ELECTROSTÁTICA', Ed. Quiasmo.

Montoya Molina, M. y Sánchez Méndez, J. L., 'FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA', Dpto. Física Aplicada. UPCT.

Bauer, W y Westfal G.D., "Física para ingeniería y ciencias" vols. 1 y 2 Ed Mc Graw-Hill (Madrid)

## 8.2. Bibliografía complementaria\*

## 8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula virtual.