



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2006/07

14640 - FÍSICA II

**ASIGNATURA:** 14640 - FÍSICA II

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electrónica Industrial

**DEPARTAMENTO:** FÍSICA

**ÁREA:** Física Aplicada

**PLAN:** 10 - Año 2001 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Primer curso

**IMPARTIDA:** Segundo cuatrimestre

**TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 6

**TEÓRICOS:** 4,5

**PRÁCTICOS:** 1,5

## Información ECTS

Créditos ECTS:4,5

Horas de trabajo del alumno:112,5

Horas presenciales:60,5

- Horas teóricas (HT):37

- Horas prácticas (HP):15

- Horas de clases tutorizadas (HCT):2

- Horas de evaluación:3

- otras:3,5

Horas no presenciales:52

- trabajos tutorizados (HTT):9,1

- actividad independiente (HAI):42,9

Idioma en que se imparte:Español

## Descriptores B.O.E.

Mecánica.Electromagnetismo. Termodinámica. Ondas. Óptica.

## Temario

Tema 1 .- Introducción: el modelo electromagnético

1.1.-El Modelo Electromagnético

1.1.1.- La carga eléctrica. Propiedades

1.1.2.- Cantidades fundamentales del campo electromagnético

1.1.3.- Constantes universales en el modelo electromagnético

1.2.-Herramientas matemáticas para el electromagnetismo

1.2.1.- Sistemas de coordenadas ortogonales

1.2.2.- Introducción a la teoría de campos

1.2.3.- Clasificación de los campos y teorema de Helmholtz

Tema 2 .- Campo electrostático en el vacío

2.1.- Campo electrostático.

2.2.- Movimiento de cargas puntuales en campos eléctricos. Ley de Coulomb

2.3.- Flujo eléctrico. Ley de Gauss para el campo electrostático.

2.4.- Aplicaciones de la ley de Gauss: cálculo del campo eléctrico creado por distribuciones de

carga.

2.5.- Dipolos eléctricos en campos eléctricos.

2.6.- Diferencial de potencial electrostático. Determinación del potencial

2.7.- Trabajo y energía potencial electrostática

Tema 3 .- Campo electrostático en medios materiales

3.1.-Propiedades de los conductores en equilibrio electrostático. Capacidad de un conductor.

3.2.-Aplicaciones: jaula de Faraday, efecto punta, ruptura dieléctrica.

3.3.-Condensador. Capacidad de un condensador.Tipos de condensadores. Asociación de condensadores.

3.4.-Propiedades de los materiales dieléctricos. Polarización. Campo eléctrico dentro del dieléctrico. Susceptibilidad eléctrica y constante dieléctrica. Ley de Gauss en un dieléctrico.

3.5.-Almacenamiento de la energía eléctrica.

Tema 4 .- Corrientes eléctricas estacionarias

4.1.- Magnitudes características: densidad de corriente e intensidad de corriente. Modelo microscópico de la conducción eléctrica.

4.2.- Ley de Ohm. Resistencia. Asociaciones de resistencias.

4.3.- Ley de Joule. Disipación de potencia.

4.4.- Conservación de la carga, conservación de la energía y leyes de Kirchhoff.

Tema 5 .- Campo magnetostático en el vacío

5.1.- Caracterización de los fenómenos magnéticos estacionarios.

5.2.-Fuerza de Lorentz.

5.3.- Acción de un campo sobre una corriente eléctrica. Dipolo magnético.

5.4.- Campo magnético creado por cargas puntuales.

5.5.- Campo magnético creado por una corriente eléctrica: Ley de Biot-Savart. Aplicaciones

5.6.- Interacción magnética entre corrientes: Definición de amperio.

5.7.- Ley de Ampère.

Tema 6 .- Campo electromagnético

6.1.- Fenomenología de la inducción electromagnética.

6.2.- Ley de Faraday-Lenz.

6.3.- Fuerza electromotriz en movimiento. Algunos efectos y aplicaciones de las corrientes inducidas.

6.4.- Inducción mutua. Autoinducción. Cálculo de los coeficientes de autoinducción.

6.5.- Análisis de circuitos LR. Energía almacenada en un campo magnético.

6.6.- Corriente de desplazamientos. Ley de Ampère-Maxwell

6.7.- Ecuaciones de Maxwell.

Tema 7 .- Propiedades magnéticas de la materia

7.1.- Imantación y susceptibilidad magnética.

7.2.- Momentos magnéticos atómicos.

7.3.- Paramagnetismo.

7.4.- Ferromagnetismo.

7.5.- Diamagnetismo.

7.6.- Ciclo de histéresis.

Tema 8 .- Ondas electromagnéticas

8.1.- Concepto de onda: parámetros característicos. Tipos de ondas.

8.2.- Fenómenos asociados a las ondas: reflexión, refracción, interferencia, difracción y polarización.

- 8.3.- Ondas electromagnéticas.
- 8.4.- Energía y cantidad de movimiento en una onda.
- 8.5.- Vector de Poynting.
- 8.6.- Presión de radiación.
- 8.7.- Espectro electromagnético.

#### Tema 9 .- Introducción a la Óptica

- 9.1.- Naturaleza de la luz.
- 9.2.- Óptica geométrica, óptica física y óptica electromagnética.
- 9.3.- Reflexión y refracción de la luz
- 9.4.- Formación de imágenes en espejos planos. Reflexión total: principio de funcionamiento de la fibra óptica.

#### Tema 10 .- Fotometría y colorimetría

- 10.1.- Características de las ondas luminosas. Colores. Dispersión de la luz.
- 10.3.- Radiación térmica. Flujo radiante. Cuerpo negro. Ley de Stefan-Boltzmann.
- 10.4.- Fotometría. Factor de Eficiencia. Magnitudes fotométricas fundamentales. Unidades.
- 10.5- El color. Factor de reflexión. Coeficientes tricromáticos. Sensibilidad de los receptores del ojo.

### Requisitos Previos

Se necesitan:

- Conocimientos previos de álgebra vectorial
- Conocimientos previos de análisis matemático
- Haber cursado Física I

### Objetivos

El alumno debe ser capaz de:

1. Saber formular las relaciones funcionales y cuantitativas de la Física en lenguaje matemático.
2. Manejar los esquemas conceptuales básicos de la Física tales como: partícula, campo, onda, energía y puntos de vista microscópico y macroscópico.
3. Determinar la importancia relativa de las diferentes causas que intervienen en un fenómeno tras analizar los órdenes de magnitud de las variables implicadas en dicho fenómeno.
4. Recordar la descripción básica de la creación de campos electromagnéticos por cargas y corrientes, y de la acción de los campos sobre las cargas.
5. Asociar las leyes de Kirchhoff a la de conservación la carga y de la energía.
6. Conocer cómo se comportan los medios materiales en presencia de campos eléctricos y magnéticos estáticos.
7. Entender las ecuaciones de Maxwell como la caracterización del campo electromagnético, y conocer el significado de estas ecuaciones tanto en su formulación diferencial como integral.
8. Conocer los principios básicos de la teoría de ondas, aplicándolos a las ondas electromagnéticas.
9. Entender los principios de la Óptica y su aplicación en la propagación guiada de la señal y en los dispositivos láser.
10. Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas sencillos.
11. Estimar los parámetros de un modelo de un sistema mediante ajuste por regresión de los resultados.
12. Adquirir destrezas en la utilización de instrumentos de laboratorio y realizar medidas en el laboratorio siguiendo un protocolo que implique calibración, obtención de datos, estimación de los errores sistemáticos y de incertidumbres aleatorias asociadas a la medida, y un tratamiento

matemático de los resultados experimentales que incluya la propagación de las incertidumbres.

13. Elaborar un informe relativo a un proceso de medida y a su análisis.

14. Organizar y planificar tareas, así como desarrollar habilidades interpersonales que le permitan trabajar en equipo.

15. Desarrollar trabajos de forma autónoma.

## Metodología

\*Clases de teoría: en las que se utilizan dos tipos diferentes de metodologías. Éstas son:

1) Clase expositiva simultaneada con la realización de ejercicios.(pizarra, presentaciones powerpoint, simulaciones Java y proyección de vídeos)

2)PUZZLE: Organización de grupos base y grupos de trabajo por temas; planificación del trabajo del alumno; recopilación, evaluación de tareas planteados por parte de los alumnos; planteamiento al resto de los alumnos de estas tareas.

\*Problemas: En la primera parte clase expositiva, con una segunda parte de supervisión y asesoramiento en la resolución de problemas y una parte final de análisis del resultado y generalización a otros tipos de problemas (pizarra, proyecciones Power-Point para las figuras y simulaciones java para el análisis de otros casos)

\*Prácticas de laboratorio (3 de 2 h y 1 de 1h)en grupos alternos: En ellas el profesor ha de suministrar el guión de prácticas a completar en el laboratorio. Asignar y explicar una práctica a cada grupo tutor\*, previamente a la sesión de prácticas. Supervisar el trabajo de los alumnos en el laboratorio. Corregir el informe entregado por cada grupo de prácticas al final de la sesión.

\* Prácticas de aula (4 de 2h). El profesor ha de facilitar al alumno los enunciados de la práctica de aula, orientar el alumno en su resolución. Corregir las prácticas de aula entregadas

\*Actividades dirigidas (no mencionadas previamente):

Cuestionarios Online - Encuestas. El profesor ha de Realizar cuestionarios formativos de autoevaluación de conocimientos entre los que se incluye un test de conocimientos previos. También diseñará las encuestas y analizará los de sus resultados para adoptar medidas que permitan mejorar aquellos aspectos de la asignatura peor valorados.

\*Tutorías individualizadas. En ellas el profesor asesorará y orientará al alumno para que pueda alcanzar los objetivos de la asignatura.

\*Tutorías ECTS: En ellas se subdivide a la clase en 2. Se aprovecha este tipo de tutoría para aclarar dudas comunes y puntualizar aspectos relevantes.

Adicionalmente a las clases presenciales, se utilizará el Campus Virtual como plataforma de apoyo a la docencia de esta asignatura.

Una descripción más detallada de la metodologías, donde también se presenta la actividad que debe desarrollar el alumno en cada una de los tipos de tareas propuestos se puede encontrar en la guía docente en créditos ECTS de la asignatura.

## Criterios de Evaluación

Los porcentajes a aplicar son:

- 10%: Realización de test inicial y encuestas de valoración de la asignatura, así como asistencia a más del 80% de las clases
- 10%: Calificación obtenida en los cuestionarios temáticos

- 10%: Calificación alcanzada en las Tareas-Puzzle
- 15%: Calificación de las prácticas de aula
- 15%: Calificación de las prácticas de laboratorio
- 40%: Calificación obtenida en los exámenes

La condición mínima para aplicar estos porcentajes es haber obtenido como mínimo un 3.5 en el examen.

- Aquellos alumnos que hayan obtenido en su examen una nota mayor de 3.5 tendrán como nota final la que se obtiene de aplicar los porcentajes anteriormente descritos, multiplicando el resultado por el factor  $N^*$ .
- Los alumnos con una calificación en el examen inferior a 3.5 tendrán como nota final la que se obtiene de multiplicar la nota del examen por el factor  $N^*$ .

\*  $N = (\text{n}^\circ \text{ de prácticas de laboratorio a las que ha asistido}) / (\text{n}^\circ \text{ de prácticas de laboratorio totales})$

## Descripción de las Prácticas

A continuación se detallan las prácticas de laboratorio que se realizarán a lo largo del cuatrimestre, y que tienen por objeto ejemplificar en el laboratorio la materia que se está impartiendo en clase. Se realizarán 4 prácticas durante el cuatrimestre en semanas alternas. El programa de prácticas propuesto es:

\* Práctica 1 (2h).- Propiedades electrostáticas

1.1.- Estudio de propiedades electrostáticas. Modelo atómico de Bohr, cubeta de Faraday, generador de Van der Graaff.

1.2.- Determinación de la permitividad eléctrica de un dieléctrico. Asociaciones de condensadores.

Práctica 2 (2h).- Corriente continua:

2.1.- Ley de Ohm. Asociaciones de resistencias.

2.2.- Fundamento de funcionamiento de un osciloscopio. Manejo del osciloscopio.

2.3.- Estudio de la carga y descarga de un condensador.

Práctica 3 (2h).- Fenómenos electromagnéticos:

3.1.- Experiencias de cátedra de electromagnetismo: Generador de Van der Graaff, efecto punta, experimento de Oersted, líneas de campo magnético, experiencias de Faraday, anillos de Thomson, arco voltaico, histéresis magnética.

3.2.- Determinación de la permeabilidad magnética del aire y determinación del coeficiente de inducción mutua.

3.3.- Determinación de la autoinducción de una bobina.

3.4.- Fuerza de Lorentz: relación carga-masa, selector de velocidades, espectrómetro de masas, ciclotrón,...Fuerza electromotriz inducida.

Práctica 4 (1h).- Ondas y óptica

4.1.- Experiencias en la cubeta de ondas.

4.2.- Experiencias de óptica geométrica.

## Bibliografía

[1 Básico] Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería /

David K. Cheng.

Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1997)

0201653753

---

**[2 Básico] Física para la ciencia y la tecnología /**

*Paul A. Tipler, Gene Mosca.*

*Reverté,, Barcelona [etc.] : (2005) - (5ª ed.)*

*84-291-4407-2 (apéndices)*

---

**[3 Básico] Física para la ciencia y la tecnología /**

*Paul A. Tipler, Gene Mosca.*

*Reverté,, Barcelona [etc.] : (2005) - (5ª ed.)*

*8429144013 v.1A. -- 8429144048 v.2A. -- 8429144021. -- 842914403X v.1C. -- 8429144048. -- 8429144056. -- 8429144064*

---

**[4 Básico] Problemas de física general /**

*Santiago Burbano de Ercilla, Enrique Burbano García, Carlos Gracia Muñoz.*

*Tebar,, Madrid : (2004) - (27ª ed.)*

*8495447274*

---

**[5 Recomendado] Física básica /**

*Carmen Carreras Béjar ... et al. ; Antonio Fernández-Rañada (ed.).*

*Alianza,, Madrid : (1993)*

*8420608238*

---

**[6 Recomendado] Física /**

*Marcelo Alonso, Edward J. Finn ; versión en español de Carlos Hernández, Victor Latorre ; con la colaboración de Carlos Alberto Heras ... [et al.].*

*Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1986)*

*9684442246 V.2*

---

**[7 Recomendado] Cuadernos de física /**

*profesores de física de la ULPGC, realiza Miguel Angel Arnedo.*

*s.n. : Publidisa],, [S.l. : (2004) - (1ª ed.)*

*84-7806-277-7 v.3*

---

**[8 Recomendado] Física general /**

*Santiago Burbano de Ercilla, Enrique Burbano García, Carlos Gracia Muñoz.*

*Tébar,, Madrid : (2003) - (32ª ed.)*

*8495447827*

---

## Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Tema 1	2				2	1,2,3,7,10
Temas 2 y 3 (Puzzle)	14	6		3	12,9	1,2,3,7,10,11,12,13,14
Tema 4	4	2		1	4	1,2,3,4,5,10,11,12,13
Tema 5	6				6	1,2,3,4,10

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Tema 6	4	4		2	4	1,2,3,4,10,11,12,13
Tema 7	2				2	1,2,3,4,6,7,10
Temas 8, 9 y 10	5	3		1,5	5	1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14
Test, cuestionarios y encuestas				1,6		todos
Presentación asignatura /org. Puzzle	2					14
Logística inicial					1	14
Exámenes	3				6	1,2,3,4,5,6,7,8,9,15
Tutorías ECTS (falta por incluir las tutorías individualizadas para las que se estiman 1,5 h presenciales del alumno)			2			14

## Equipo Docente

### ALICIA MARÍA TEJERA CRUZ

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** FÍSICA

**Teléfono:** 928454515

**Correo Electrónico:** atejera@dfis.ulpgc.es

### MARÍA DE LOS ÁNGELES MARRERO DÍAZ

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** FÍSICA

**Teléfono:** 928452833

**Correo Electrónico:** amarrero@dfis.ulpgc.es

## Resumen en Inglés

The purpose of this course is to help the student to develop a solid conceptual understanding of waves, electromagnetism and optics. In class, the professor will use active methodologies with a constant participation of the student, who will be able to complete his formation with online material. Basic vectorial algebra skills and knowledge of Physics will be expected from the student. The course has a laboratory component that emphasizes quantitative measurements.