



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2008/09

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:4,6

Horas de trabajo del alumno:115,5

Horas presenciales:59

- Horas teóricas (HT):35
- Horas prácticas (HP):15
- Horas de clases tutorizadas (HCT):3
- Horas de evaluación:3
- otras:3

Horas no presenciales:56,5

- trabajos tutorizados (HTT):37,5
- actividad independiente (HAI):19

Idioma en que se imparte:Español

## Descriptores B.O.E.

Mecánica.Electromagnetismo. Termodinámica. Ondas. Óptica.

## Temario

Tema 0 .- Introducción: el modelo electromagnético (5h)

0.1.-El Modelo Electromagnético

0.2.-Herramientas matemáticas para el electromagnetismo

Tema 1 .- Campo electrostático en el vacío (6h)

1.1.- Campo electrostático.

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

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

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

1.5.- Dipolos eléctricos en campos eléctricos.

1.6.- Diferencial de potencial electrostático. Determinación del potencial

1.7.- Trabajo y energía potencial electrostática

Tema 2 .- Campo electrostático en medios materiales (6h)

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

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

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

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

2.5.-Almacenamiento de la energía eléctrica.

Tema 3 .- Corrientes eléctricas estacionarias (3h)

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

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

3.3.- Ley de Joule. Disipación de potencia.

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

Tema 4 .- Campo magnetostático en el vacío (5h)

4.1.- Caracterización de los fenómenos magnéticos estacionarios.

4.2.-Fuerza de Lorentz.

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

4.4.- Campo magnético creado por cargas puntuales.

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

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

4.7.- Ley de Ampère.

Tema 5 .- Campo electromagnético (4h)

5.1.- Fenomenología de la inducción electromagnética.

5.2.- Ley de Faraday-Lenz.

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

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

5.5.- Energía almacenada en un campo magnético.

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

5.7.- Ecuaciones de Maxwell.

Tema 6 .- Propiedades magnéticas de la materia (2h)

6.1.- Imantación y susceptibilidad magnética.

6.2.- Momentos magnéticos atómicos.

6.3.- Paramagnetismo.

6.4.- Ferromagnetismo.

6.5.- Diamagnetismo.

6.6.- Ciclo de histéresis.

Tema 7 .- Ondas electromagnéticas (2h)

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

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

7.3.- Ondas electromagnéticas.

7.4.- Energía y cantidad de movimiento en una onda.

7.5.- Vector de Poynting.

7.6.- Presión de radiación.

7.7.- Espectro electromagnético.

Tema 8 .- Introducción a la Óptica (1h)

- 8.1.- Naturaleza de la luz.
- 8.2.- Óptica geométrica, óptica física y óptica electromagnética.
- 8.3.- Reflexión y refracción de la luz
- 8.4.- Formación de imágenes en espejos planos. Reflexión total: principio de funcionamiento de la fibra óptica.

#### Tema 9 .- Fotometría y colorimetría (1h)

- 9.1.- Características de las ondas luminosas. Colores. Dispersión de la luz.
- 9.2.- Radiación térmica. Flujo radiante. Cuerpo negro. Ley de Stefan-Boltzmann.
- 9.3.- Fotometría. Factor de Eficiencia. Magnitudes fotométricas fundamentales. Unidades.
- 9.4.- 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

#### OBJETIVOS DE CONOCIMIENTO(saber):

El alumno debe ser capaz de:

1. 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.

#### OBJETIVOS DE DESTREZAS O HABILIDADES(saber hacer)

El alumno debe ser capaz de:

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.

## OBJETIVOS DE ACTITUDES(saber ser)

El alumno debe ser capaz de:

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: Se utilizan dos tipos diferentes de metodologías. Éstas son: Clase expositiva simultaneada con la realización de ejercicios; Trabajo del alumno individual y grupal (Técnicas de trabajo colaborativo).

\*Problemas: Primera parte de la 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). (trabajo grupal, técnicas de trabajo colaborativo).

\*Prácticas de laboratorio (3 de 2 h y 1 de 1h) en semanas alternas. El alumno conoce a priori el guión de cada práctica. Previo a la realización de la práctica el alumno debe realizar una serie de cuestiones relacionadas con la teoría en la que se basa la práctica. Esta parte teórica se hace en el laboratorio y puede ser individual o grupal dependiendo de la práctica. Posteriormente realizan la toma de medidas y el tratamiento de datos. Finalmente terminan el informe discutiendo los resultados obtenidos para lo que en muchos casos se pueden apoyar en la parte teórica realizada previamente.

\* Trabajo de aula (4 de 2h). El alumno realiza en el aula problemas tipo bastante complejos. Se realiza al finalizar el tema. Cada grupo tiene que realizar 3 problemas tipo del tema. En la sesión cada alumno del grupo realiza uno de los problemas, cuya resolución intercambia y explica al resto de compañeros fuera del aula. En la siguiente sesión se examina a todos los alumnos de cuestiones relacionadas con los tres problemas y la calificación de este cuestionario es la calificación de cada trabajo de aula. Se utiliza la técnica del Puzzle.

\*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.

Se propondrá la realización de portafolios grupales para el seguimiento de los contenidos teórico y prácticos, así como la realización de cuestionarios temáticos donde se incluirán tanto cuestiones teóricas como pequeños ejercicios.

\*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.

\*Trabajo en grupo: Los alumnos realizarán un poster. Para ello el profesor presentará los posibles temas a elegir, una guía con los objetivos que se pretenden con la actividad, el nivel de concreción del trabajo, la logística de la presentación y los criterios de evaluación

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

La metodología se retroalimenta corrigiendo los aspectos peor valorados por los alumnos en encuestas del tipo SEEQ.

## **Criterios de Evaluación**

En esta asignatura, en la que se están realizando experiencias de adaptación al EEES, hay dos posibilidades de evaluación: Evaluación Continua y No Continua. El alumno debe elegirlo a priori ya que conllevará procedimientos de evaluación diferentes. Inicialmente se considera que todos los alumnos están en la opción No Continua

---

### **ALUMNOS EN EVALUACIÓN CONTINUA**

A) Condición para permanecer en este tipo de evaluación:

Realización y entrega de todas las actividades propuestas en los plazos señalados por el profesor y asistencia a más del 80% de las clases. Son de obligatoria realización un test de conocimientos previos, al comienzo de la asignatura, y un test de valoración de la misma, al final del cuatrimestre. Estos alumnos tendrán la posibilidad de realizar exámenes parciales

B) Criterios de evaluación:

b.1) Sólo para la Convocatoria Ordinaria, y con la condición mínima para aplicar estos porcentajes de haber obtenido como mínimo un 4,5 en la nota media de los parciales o en la del examen de convocatoria.

20% Portafolios y cuestionarios temáticos

20% Trabajo de aula

20% Prácticas de laboratorio

40% Calificación media obtenida en los exámenes parciales o bien en el examen de convocatoria correspondiente

b.2) Resto de convocatorias: con la condición mínima para aplicar estos porcentajes de haber obtenido como mínimo un 4,5 en la nota media de los parciales o en la del examen de convocatoria.

80% Examen de convocatoria

20% Prácticas de laboratorio

---

### **ALUMNOS EN EVALUACIÓN NO CONTINUA**

A) Condición para aplicar criterios: Obtener más de un 4,5 en los exámenes de convocatoria.

a.1) Para alumnos de nueva matrícula o repetidores que hagan las prácticas. Es obligatoria la realización y entrega de todas las prácticas de laboratorio en los plazos señalados por el profesor.

B) Criterios de evaluación:

b.1) Alumnos de nueva matrícula o repetidores que hagan las prácticas.

Los porcentajes a aplicar son

20% Calificación de las prácticas de laboratorio

80% Calificación media obtenida en examen de convocatoria correspondiente

En la convocatoria ordinaria: La calificación final se obtiene de multiplicar la nota del examen por el factor N.

$N = n^{\circ}$  de sesiones de clase a las que ha asistido / ( $n^{\circ}$  de sesiones de clase totales \* 0,8)

En el resto de convocatorias: La calificación final es la que se obtiene de aplicar directamente los porcentajes anteriormente indicados

b.2) Repetidores con las prácticas convalidadas: están en este caso aquellos repetidores que, además de haber superado las prácticas se han presentado a convocatoria el curso anterior.

Los porcentajes a aplicar son

100% Calificación media obtenida en examen de convocatoria

En la convocatoria ordinaria la calificación final se obtiene de multiplicar la nota del examen por el factor N.

$N = n^{\circ}$  de sesiones de clase a las que ha asistido / ( $n^{\circ}$  de sesiones de clase totales \* 0,8)

En el resto de convocatorias: La calificación final es la que se obtiene de aplicar directamente los porcentajes anteriormente indicados

---

## Descripción de las Prácticas

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

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.

### TRABAJO DE AULA

A lo largo del curso se realizarán 4 trabajos de aula de 2h. En ellos los alumnos realizan problemas tipo bastante complejos. Se realizan en el aula al finalizar los temas 1, 2, 4 y 8.

---

**[1 Básico] Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería /**

*David K. Cheng.*

*Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1997)*

*0201653753*

---

**[2 Básico] Fundamentos físicos de la informática /**

*Jesús García Rubiano.*

*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Vicerrectorado de Planificación y Calidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (2006)*

*849671814X*

---

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

*Paul A. Tipler, Gene Mosca.*

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

*84-291-4407-2 (apéndices)*

---

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

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

*Tebar,, Madrid : (2004) - (27ª ed.)*

*8495447274*

---

**[6 Recomendado] Física básica /**

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

*Alianza,, Madrid : (1993)*

*8420608238*

---

**[7 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*

---

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

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

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

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

---

**[9 Recomendado] Física general /**

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

*Tébar,, Madrid : (2003) - (32ª ed.)*

*8495447827*

## Equipo Docente

**MARÍA DE LOS ÁNGELES MARRERO DÍAZ**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** FÍSICA

**Teléfono:** 928452833

**Correo Electrónico:** [amarrero@dfis.ulpgc.es](mailto: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.