

ASIGNATURA: 15253 - ELECTROMAGNETISMO

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1052-Ingen. de Organización Industrial (sólo - 15792-ELECTROMAGNETISMO - P1

1052-Ingen. de Organización Industrial (sólo - 15792-ELECTROMAGNETISMO - P2

CENTRO: Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: Ingeniero Industrial

DEPARTAMENTO: FÍSICA

ÁREA: Física Aplicada

PLAN: 10 - Año 2000**ESPECIALIDAD:**

CURSO: Segundo curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Troncal

CRÉDITOS: 7,5

TEÓRICOS: 4,5

PRÁCTICOS: 3

Descriptores B.O.E.

Campos, Electromagnetismo, Óptica

Temario

PROGRAMA (entre corchetes se indica la bibliografía a utilizar en cada tema)

Tema 1.- Análisis vectorial [1,2]

1.- Campos escalares y vectoriales. 2.- Gradiente de un campo escalar. Divergencia y rotacional de un campo vectorial. Interpretaciones físicas. 3.- Laplaciana. El operador nabla. 4.- Teorema de la divergencia (de Gauss). Teorema de Stokes. 5.- Campos solenoidales y campos conservativos. Campos armónicos.

Tema 2.- Electroestática en el vacío [1,2]

1.- Carga eléctrica y Ley de Coulomb. Campo eléctrico y potencial eléctrico. 2.- Teorema de Gauss, ecuaciones de Poisson y de Laplace. Conductores y aislantes. Inducción electrostática. 3.- Energía potencial de un grupo de cargas puntuales. Energía electrostática de una distribución de carga. Densidad de energía en un campo eléctrico. 4.- Capacidad de un conductor aislado. Condensadores. 5.- Dipolos. Energía potencial de un dipolo en un campo eléctrico. Acciones electrostáticas sobre dipolos.

Tema 3: Electroestática en medios dieléctricos [1,2]

1.- Polarización eléctrica. Campo eléctrico debido a un material polarizado. Densidades de carga de polarización. 2.- Ley de Gauss en un dieléctrico. El desplazamiento eléctrico. 3.- Campo local. Polarizabilidad inducida, dipolar y iónica. Susceptibilidad eléctrica. Permitividad relativa. 4.- Materiales piezoeléctricos, piroeléctricos y ferroeléctricos[*]. 5.- Continuidad de V , D_n y E_t en la separación de dos medios diferentes. 6.- Densidad de energía electrostática en medios dieléctricos. 7.- Fuerzas y momentos en un sistema electrostático.

Tema 4.- Magnetismo en el vacío [1,2,3]

1.- Primera ley de Laplace. Ejemplos. 2.- Segunda ley de Laplace. Ejemplos. 3.- Carácter

solenoidal del campo de inducción magnética. Potencial vector. 4.- Rotacional de B. Condición de Lorentz. Ley de Ampère. 5.- Campo creado por un circuito distante. Dipolo magnético.

Tema 5.- Inducción electromagnética [1,3]

1.- Ley de inducción de Faraday. Ley de Lenz. Fuerza electromotriz inducida en un sistema en movimiento. Ejemplos. 2.- Coeficientes de inducción y f.e.m. inducida. 3.- Análisis de circuitos: oscilaciones libres y forzadas, circuitos acoplados.

Tema 6.- Magnetismo en medios magnéticos [1]

1.- Magnetización o imanación. Campo magnético debido a un material magnetizado. Intensidad del campo magnético. 2.- Susceptibilidad magnética y permeabilidad relativa. Diamagnetismo y paramagnetismo. 3.- Ferromagnetismo, histéresis. 4.- Condiciones de contorno de los vectores de campo. 5.- Circuitos magnéticos. Ejemplos. 6.- Energía magnética. Densidad de energía magnética en medios lineales y no lineales. 7.- Pérdidas magnéticas por histéresis y por corrientes de Foucault. 8.- Fuerzas y momentos en circuitos rígidos. Ejemplos.

Tema 7.- Ondas electromagnéticas [1,3]

1.- Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas planas. 2.- Energía electromagnética. Vector de Poynting. 3.- Radiación dipolar; dipolo eléctrico oscilante y dipolo magnético oscilante. 4.- Espectro de la radiación electromagnética.

Tema 8.- Óptica [4]

1.- Leyes de reflexión y refracción. Principio de Huygens. Ley de Snell. Principio de Fermat. 2.- Óptica geométrica. Lentes. 3.- Superposición de ondas. Polarización. Interferencias. Difracción

Bibliografía básica referenciada en el programa:

[1] Fundamentos de la teoría electromagnética. Reitz, Milford y Christy. Ed. Addison- Wesley Iberoamericana 1996

[2] Campos y ondas electromagnéticas. Lorrain y Corson. Ed. Selecciones Científicas 1979.

[3] Física. Vol.II: Campos y Ondas. Alonso y Finn. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana 1986.

[4] Óptica. E. Hecht, A. Zajac. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana España (1988)

Conocimientos Previos a Valorar

Se necesitan todos los conocimientos básicos de Física impartidos en Física I y II, Mecánica I y II (mecánica, vibraciones, ondas y los conceptos de campo, potencial y corriente eléctrica).

En cuanto a conocimientos de matemáticas se necesita habilidad en cálculo integral (integrales de línea, superficie y de volumen, teoremas integrales de Gauss y de Stokes), en ecuaciones diferenciales, en desarrollo en series polinómicas y de Fourier, en Transformadas de Laplace y Fourier.

Objetivos

El alumno debe adquirir los conocimientos teóricos y prácticos de los contenidos especificados en los descriptores. Se deberá familiarizar con las cuatro ecuaciones de Maxwell del Electromagnetismo, comprendiendo su desarrollo teórico y conociendo algunas de sus aplicaciones básicas y prácticas.

Metodología de la Asignatura

Se considera que la asistencia a las clases teóricas y prácticas (problemas y laboratorio) es necesaria para la comprensión de la teoría electromagnética. Los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura no hacen aconsejable el aprendizaje autodidacta.

TEMPORALIZACION:

La asignación de horas para teoría (T), problemas (P) y laboratorio (L) es la siguiente:

Campos y Electroestática (temas 1, 2 y 3):

$$1,5T + 0,5P = 2,0$$

Magnetismo (temas 4, 5 y 6):

$$1,5T + 1,0P + 1,0L = 3,5$$

Ondas y Óptica (temas 7 y 8):

$$1,5T + 0,5P = 2,0$$

Resumen:

$$4,5T + 2,0P + 1,0L = 7,5 \text{ créditos}$$

Evaluación

Criterio de evaluación: Durante el curso se realizarán dos exámenes parciales:

- Primer parcial: temas 1 al 4.

- Segundo parcial: temas 5 al 8.

Los parciales serán liberatorios para la convocatoria ordinaria.

En las convocatorias extraordinarias el examen comprenderá toda la materia.

La nota final se calculará a partir de las calificaciones obtenidas en los exámenes, valorándose (hasta un 10%) la asistencia y participación en clase (teoría, problemas y laboratorio).

Descripción de las Prácticas

Prácticas de laboratorio.

(los alumnos harán al menos 5 prácticas)

P1. Manejo de la instrumentación: osciloscopio, generador de señal, multímetros, fuentes de alimentación, etc.

P2-P4. Oscilaciones electromagnéticas libres. Análisis temporal para excitaciones de tensión constante, casos de circuitos RC, RL y RLC

P5. Oscilaciones electromagnéticas forzadas. Análisis temporal y frecuencial para excitaciones de tensión senoidal, caso de circuitos RLC.

P6. Rectificación. Transformador de tensión, puente de diodos y filtro RC.

P7. Simulación. Introducción al análisis de circuitos mediante el simulador de circuitos OrCAD PSpice A/D.

Bibliografía

[1] Física. Volumen II. Campos y Ondas

Alonso y Finn

Selecciones Científicas, 1979

[2] Optica I

Eugene Hecht, Alfred Zajac.

Addison-Wesley Iberoamericana, Madrid : (1989)

8478290028

[3] Fundamentos de la teoría electromagnética I

John R. Reitz, Frederick J. Milford, Robert W. Christy.
Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1996) - (4ª ed.)
020162592X

[4] Problemas de electricidad y magnetismo: electrostática I

Manuel Rodríguez de Rivera Rodríguez, Fabiola Socorro Lorenzo.
Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (1999)
8489528454

[5] Problemas de electricidad y magnetismo: magnetismo I

Manuel Rodríguez de Rivera Rodríguez, Fabiola Socorro Lorenzo.
Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (2003)
8489528632

[6] Campos y ondas electromagnéticos I

Paul Lorrain y Dale R. Corson ; traducido del inglés por José A. Vallés Abarca.
Selecciones Científicas,, Madrid : (1977) - (2ª ed.)
8485021290

Equipo Docente

MANUEL JOSE M. RODRÍGUEZ DE RIVERA RODRÍGUEZ

(COORDINADOR)

Categoría: CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD

Departamento: FÍSICA

Teléfono: 928454511 **Correo Electrónico:** manuel.riguezderivera@ulpgc.es

RAFAEL RODRÍGUEZ PÉREZ

Categoría: PROFESOR CONTRATADO DOCTOR, TIPO 1

Departamento: FÍSICA

Teléfono: 928451287 **Correo Electrónico:** rafael.rodriguezperez@ulpgc.es