

NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

## **ELECTROMAGNETISMO**

CICLO

**Primero**

CLAVE DE LA ASIGNATURA

**EM**

### **OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA**

Al finalizar el curso el alumno poseerá conocimientos fundamentales de la Teoría Electromagnética y su relación y aplicación en el ámbito de los fenómenos ópticos, siendo capaz de plantear y resolver problemas básicos derivados de la concepción de la luz como resultado de la interacción de ondas

### **TEMAS Y SUBTEMAS**

#### **1. Sistemas de Unidades (Tarea de lectura)**

- 1.1. Sistema Internacional (SI)
- 1.2. Sistema cgs o Gaussiano.

#### **2. Ecuación de onda (5 sesiones)**

- 2.1 Ecuación de onda; ondas escalares y vectoriales en el espacio libre.
  - 2.1.1 Ecs. de Maxwell en el vacío.
  - 2.1.2 Ecs. de onda para  $\vec{E}$  y  $\vec{B}$
  - 2.1.3 Ec. de onda escalar y su solución por separación de variables para ondas armónicas.
  - 2.1.4 Interpretación física de la solución de ondas viajeras.
  - 2.1.5 Parámetros de onda.
  - 2.1.6 Forma general de la función de onda escalar.
  - 2.1.7 Ondas planas monocromáticas.
  - 2.1.8 Naturaleza transversal de las ondas planas.
- 2.2 Energía del campo electromagnético.
  - 2.2.1 Teorema de Poynting para campos complejos.
- 2.3 Polarización lineal, circular y elíptica. *PRÁCTICA DEMOSTRATIVA*
  - 2.3.1 Forma general de una onda plana polarizada.
  - 2.3.2 Ecuación de la elipse de polarización.
  - 2.3.3 Diferentes estados de polarización y sentido de giro.

#### **3. Ondas en medios conductores y no conductores (6 sesiones)**

- 3.1 Ondas en medios conductores.
- 3.2 Distribución de corriente en conductores.
- 3.3 Ondas en medios no conductores.
- 3.4 Reflexión y refracción en dieléctricos.
- 3.5 Ecuaciones de Fresnel. *PRÁCTICA DEMOSTRATIVA*
- 3.6 Reflexión total interna y externa.
- 3.7 Angulo de polarización.
- 3.8 Corrientes de fase.
- 3.9 Reflectancia y transmitancia.
- 3.10 Reflexión y refracción en metales.

#### **4. Sistemas radiantes (4 sesiones)**

- 4.1 Radiación dipolar.
- 4.2 Los vectores de Hertz.
- 4.3 Campo debido a un dipolo Hertziano.
- 4.4 Campo radiado por un dipolo oscilante. *PRÁCTICA DEMOSTRATIVA*
- 4.5 Radiación cuadrupolar eléctrica.

## 5. Modelos de dispersión (4 sesiones)

- 5.1 Dispersión en gases.
- 5.2 Dispersión en líquidos y sólidos.
- 5.3 Conductividad de un medio de electrones libres.
- 5.4 Propiedades ópticas de los metales.
- 5.5 Relaciones de Kramers-Kronig.

## 6. Óptica de cristales (6 sesiones)

- 6.1 Isotropía y anisotropía.
- 6.2 Estructura de una onda plana monocromática en un medio anisotrópico.
- 6.3 Ecuaciones de Fresnel para la propagación en cristales.
- 6.4 Construcción geométrica para determinar las velocidades de propagación y las direcciones de vibración.
- 6.5 Clasificación óptica de cristales. *PRÁCTICA DEMOSTRATIVA*
- 6.6 Propagación de luz en cristales uniaxiales.
- 6.7 Producción de luz polarizada y dispositivos de polarización.
- 6.8 Actividad óptica, rotación de Faraday, efecto Kerr electroóptico, efecto Pockels, dicroísmo.

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

- i) **Frente a docente:** Se cubre un total de 28 sesiones de una hora y media a la semana con la participación activa del estudiante.
- ii) **Independientes:** El estudiante realiza al menos 42 horas de actividades diversas fuera del aula como: tareas, solución de problemas, lectura y análisis de artículos de investigación y otras referencias bibliográficas.
- iii) **Demostraciones:**
  - a) Polarización (incluyendo introducción a parámetros de Stokes)
  - b) Reflexión y refracción (ley de reflexión, ley de Snell, y ecuaciones de Fresnel)
  - c) Antena (Radiación electromagnética)
  - d) Birrefringencia

## CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos: tareas, exposiciones, investigación, exámenes y asistencia. El porcentaje para cada uno de estos puntos, será criterio del docente.

## BIBLIOGRAFÍA

- **Classical Electromagnetic Radiation.** J. B. Marion and M. A. Heald, Thomson Learning Third edition (1995)
- **Principles of Optics.** M. Born and E. Wolf Cambridge University Press Seventh edition (2005)
- **Optica.** E. Hecht, A. Zajac, Addison Wesley, Tercera edición (2000).
- **Optical waves in crystals.** A. Yariv and P. Yeh, John Wiley&Sons, 3<sup>a</sup>. Edición (1984)
- **Classical Electrodynamics.** J. D. Jackson, John Wiley&Sons, 3<sup>a</sup>. Edición (2001)
- **Optics.** Miles V. Klein, and Thomas E. Furtak, John Wiley&Sons, 2<sup>a</sup>. Edición (1986)