

CURSO: ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

Clave: OP507

Horas de Teoría: 32

Horas de Laboratorio: 0

Créditos: 4

OBJETIVO:

Estudiar la generación y propagación de la luz, como una onda electromagnética en el vacío y en medios materiales y la reflexión y refracción en interfaces.

TEMARIO:

1. OSCILACIONES Y ONDAS EN UNA Y TRES DIMENSIONES. (3 hrs.)

- a). Oscilaciones sinusoidales en una y tres dimensiones y su representación compleja.
 - i. Oscilación sinusoidal en una dimensión.
 - ii. Oscilaciones en tres dimensiones.
 - iii. Vectores complejos.

- b). Ondas en campos escalares y vectoriales y su representación compleja.
 - i. Ondas sinusoidales en campos escalares.
 - ii. Ondas sinusoidales en campos vectoriales.

- c). Superposición y descomposición.

2. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS (9 hrs.)

- a). Ecuaciones de Maxwell en el vacío.
 - i. Ecuación de onda.
 - ii. Soluciones a la ecuación de onda: ondas planas, ondas esféricas.
 - iii. Flujo de energía. Vector de Poynting.
 - iv. Intensidad o irradiancia normal.
 - v. Polarización.

- b). Ondas planas en medios homogéneos.
 - i. Velocidad de fase y velocidad de grupo.

- c). Polarizadores y retardadores.
 - i. Rejilla de alambres. Polaroides.
 - ii. Ley de Malus.
 - iii. Efectos sobre la polarización: birrefringencia, placas de $l/2$ y de $l/4$, actividad óptica.
 - iv. Análisis de polarización: matrices de Jones y parámetros de Stokes.

3. INTERACCIÓN DE RADIACIÓN CON MATERIA (9 hrs.)

- a). Modelo de Drude-Lorentz para la respuesta óptica.
- b). Radiación de un dipolo.
 - i. Campos en la zona de ondas.
 - ii. Interpretación de los campos para osciladores lineales y elípticos. Potencia radiada.
 - iii. Análisis espectral de la radiación.
 - iv. Líneas espectrales.
 - v. Ensanchamiento de líneas espectrales: ensanchamiento natural, Doppler y por presión.
- c). Esparcimiento de luz.
 - i. Esparcimiento por una partícula.
 - ii. Esparcimiento por un átomo y un electrón.
 - iii. Esparcimiento por gases.
 - iv. Ejemplos: Propiedades de polarización del cielo.

4. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN MEDIOS MATERIALES HOMOGÉNEOS. (11 hrs.)

- a). Ecuaciones de Maxwell en medios materiales.
 - i. Susceptibilidad, permeabilidad y conductividad.
 - ii. Las constantes ópticas.
- b). Teoría del índice de refracción complejo.
- c) Dispersión de las constantes ópticas en materiales dieléctricos. Modelo de Lorentz.
 - i. Dispersión normal y anómala.
 - ii. Velocidades de fase, grupo, energía y señal.
- d) Dispersión de las constantes ópticas en metales.
 - i. Frecuencia de plasma.
- e). Reflexión y refracción en una interfase plana.
 - i. Condiciones de frontera para los campos en una interfase.
 - ii. Relaciones generales para los ángulos y las amplitudes: ley de Snell y coeficientes de Fresnel.
 - iii. El caso de dos medios transparentes: reflexión total interna, ángulo de Brewster.
 - iv. Reflexión por metales.

BIBLIOGRAFÍA:

1). Radiation and Optics.

J.M. Stone, McGraw-Hill, 1963.

2). Principles of Optics.

M. Born y E.Wolf, Pergamon, 1984.

3). Polarized Light: Production and Use.

W.A. Shurcliff, Harvard University Press, 1962.

4). Polarized Light.

W.A. Shurcliff y S.S.Ballard, Van Nostrand, 1975.

5). Optics.

E. Hecht y A. Zajac, Addison-Wesley, 1974.

6). Introduction to Modern Optics.

G.R. Fowles, Holt, Rinehart & Winston, 1975.

7). Optica Electromagnética.

J.M. Cabrera, F. J. López, F. Agulló López, Addison-Wesley Iberoamericana, 1993.