

NOMBRE: ELECTROMAGNETISMO

CLAVE: B

CICLO: 1-2 SEMESTRE

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)

HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)

Objetivo: Que el estudiante tenga los conocimientos básicos sobre el campo de electromagnetismo enfocado a la propagación de la luz en los materiales. Conocer las propiedades de los cristales y entender propiedades como isotropía y anisotropía.

1. **Ecuación de onda.** Ondas escalares y vectoriales en el espacio libre: Ecuaciones de Maxwell en el vacío, sin cargas ni corrientes. Ecs. de onda para \vec{E} y \vec{B} . Ec. de onda escalar y su solución por separación de variables para ondas armónicas. Interpretación física de las soluciones de ondas viajeras. Parámetros de onda. Forma general de la función de onda escalar. Ondas planas monocromáticas. Naturaleza transversal de las ondas planas. Energía del campo electromagnético: Teorema de Poynting. Vector de Poynting de campos complejos. Polarización lineal, circular y elíptica: Forma general de una onda plana polarizada. Ecuación de la elipse de polarización. Rotación de los ejes de la elipse. Parámetros de la elipse en el sistema rotado. Diferentes estados de polarización y sentido de giro. Parámetros de Stokes: Parámetros de Stokes en términos de los parámetros de la elipse de polarización. Parámetros de Stokes y su relación con observables. Vectores de Stokes para diferentes estados de polarización. Esfera de Poincaré y los diferentes estados de polarización.
1. **Ondas en medios conductores y no conductores.** Ondas en medios conductores. Ondas en medios no conductores. Distribución de corriente en conductores. Reflexión y refracción en dieléctricos. Ecuaciones de Fresnel. Reflexión total interna y externa. Angulo de polarización. Corrimientos de fase. Reflectancia y transmitancia. Reflexión y refracción en metales.
1. **Sistemas radiantes.** Potenciales retardados. Radiación dipolar. Los vectores de Hertz. Campo debido a un dipolo Hertziano. Campo radiado por un dipolo oscilante. Radiación cuadrupolar eléctrica. Modelos de dispersión: Dispersión en gases. Dispersión en líquidos y sólidos. Conductividad de un medio de electrones libres. Propiedades ópticas de los metales.
1. **Óptica de cristales.** Isotropía y anisotropía. Estructura de una onda plana monocromática en un medio anisotrópico. Ecuaciones de Fresnel para la propagación en cristales. Construcción geométrica para determinar las velocidades de propagación y las direcciones de vibración. Clasificación óptica de cristales. Propagación de luz en cristales uniaxiales. Propagación de luz en cristales biaxiales. Producción de luz polarizada y dispositivos de polarización.

Bibliografía:

- [1] J. B. Marion and M. A. Heald, *Classical Electromagnetic Radiation*, Thomson Learning, Third edition, 1995.
- [2] Max Born and Emil Wolf, *Principles of Optics*, Cambridge University Press, Seventh edition, 2005.
- [3] John David Jackson, *Classical Electrodynamics*, John Wiley&Sons, Third edition, 2001.
- [4] Eugene Hecht y Alfred Zajac, *Óptica*, Addison-Wesley Tercera Edición, 1986.
- [5] Warren J. Smith, *Modern Optical Engineering*, McGraw-Hill, Third Edition, 2000.

Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	()
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	()
Trabajos de investigación	(X)
Prácticas en taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otras:	()

Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	(X)
Exámenes finales	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia a prácticas	()
Otras:	()

Metodología: Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

Libros de texto: Refs. [1], [2] y [3].

Lecturas obligatorias se recomiendan:

- Ecuaciones de Maxwell. [1] y [3].
- Polarización elíptica. [2].
- Parámetros de Stokes. [2]
- Radiación cuadrupolar eléctrica. [3].
- Clasificación óptica de cristales [2].

Evaluación:

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 40% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 30% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.