

NOMBRE: ÓPTICA

CLAVE: O

CICLO: 2 SEMESTRE

PERFIL DEL DOCENTE: MAESTRO EN CIENCIAS (ÓPTICA)

HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en aula)

Objetivo: Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para identificar, describir y analizar los fenómenos de interferencia y difracción en sistemas formadores de imágenes.

1. **Ondas electromagnéticas.** Ondas escalares y vectoriales en el espacio libre: Ecuaciones de Maxwell en el vacío, sin cargas ni corrientes. Ecs. de onda para **E** y **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 complejas. Energía del campo electromagnético: Teorema de Poynting. Vector de Poynting de campos complejos. Dispersión y Esparcimiento. Polarización lineal, circular y elíptica: Forma general de una onda plana polarizada. Parámetros de Stokes: Parámetros de Stokes en términos de los parámetros de la elipse de polarización. 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. Reflectancia y transmitancia. Reflexión y refracción en metales.
2. **Interferencia.** Interferencia entre dos ondas planas viajeras monocromáticas. Vector de onda, modulación y visibilidad de un patrón de interferencia. Interferencia entre una onda plana y una esférica. Interferómetros por división de amplitud: Interferómetro de Michelson. Interferómetros por división de frente de onda: Experimento de Young. Introducción a la teoría de coherencia. Placas y películas dieléctricas. Interferencia de haces múltiples: Interferómetro de Fabry-Perot.
3. **Difracción.** Aspectos introductorios. Integral de difracción para una abertura en un plano opaco iluminada por una onda divergente. Patrones de difracción de Fraunhofer. Difracción de Fresnel. Principio de Babinet.
4. **Óptica de Fourier.** Principios de la transformada de Fourier. Efectos de la propagación libre sobre una distribución espacial de amplitud compleja. Difracción por objetos con una estructura complicada. Transformación de Fourier por lentes delgadas.

Bibliografía:

- [1] E. Hecht y A. Zajac, *Óptica*, Addison-Wesley, Tercera Edición, 1986.
- [2] G. R. Fowles, *Introduction to modern optics*, Dover, Second edition, 1989.
- [3] W. C. Elmore and M. A. Heald, *Physics of waves*, Dover Publication, First edition, 1985.
- [4] Max Born and Emil Wolf, *Principles of Optics*, Cambridge University Press, Seventh edition, 2005.
- [5] Miles V. Klein and Thomas E. Furtak, *Optics*, Second Edition, Wiley, 1986.
- [6] B. E. A. Saleh and M. C. Teich, *Fundamentals of Photonics*, John Wiley and Sons, 1991.
- [7] F. G. Smith, T. A. King and D. Wilkins, *Optics and photonics: An introduction*, J. Wiley and Sons, 2007.
- [8] M. Francon, *Optical Interferometry*, Academic Press, 1966.
- [9] Joseph W. Goodman, *Statistical Optics*, Wiley-Interscience, 2000.
- [10] Ronald N. Bracewell, *The Fourier transform and its applications*, Third edition, 2000.

Técnicas de enseñanza sugeridas

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

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:	(X)

Metodología: Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como 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 [9].

Lecturas obligatorias se recomiendan:

- Conceptos de Ondas electromagnéticas, Interferencia y Difracción de las Refs. [3], [4] y [8].
- Tipos de interferómetros de las Refs. [1] y [8].
- Teoría de Coherencia de la Ref. [4]
- Transformadas de Fourier de la Ref. [10]
- Óptica de Fourier de la Ref. [9].

Bibliografía complementaria: Refs. [5], [6] y [7].

Evaluación:

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 50% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 20% 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.