

NOMBRE: ÓPTICA

CLAVE: O

CICLO: 2-3 SEMESTRE

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR 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 difracción en sistemas formadores de imágenes, sea capaz de resolver los problemas de transformación de Fourier por lentes y de coherencia temporal y espacial.

1. **Difracción en sistemas formadores de imágenes.** Difracción en la pupila de salida. Amplitud compleja en la vecindad del foco de una onda convergente. Aberración del frente de onda. Clasificación de aberraciones. Poder resolutor. Criterio de Rayleigh. Profundidad de foco. Tolerancias. Criterio de Strehl.
2. **Rejillas de Difracción.** Muestreo y replicación utilizando la función peine de Dirac. Patrones de difracción en rejillas de amplitud y de fase. Poder resolutor de una rejilla de difracción. Efecto Talbot.
3. **Transformación de Fourier por lentes.** Objeto pegado a la lente. Objeto antes de la lente. Objeto después de la lente. Formación de imágenes. Sistemas lineales espaciales. Caso coherente. Relación objeto-imagen. Caso incoherente. Función de transferencia óptica. Pupila circular sin aberraciones. Sistema óptico desenfocado.
4. **Síntesis de imágenes en el espacio de Fourier.** Teoría de Abbe. Método de contraste de fase. Filtrado espacial. Sistema 4f. Filtro derivador. Filtro de amplitud y fase (Filtro de Van der Lugt); Reconocimiento de patrones.
5. **Sección de Coherencia.** Representación de señales reales por señales complejas. Caso monocromático. Caso no monocromático. Señales de banda angosta: Envolventes complejas. Propagación de luz no monocromática. Luz de banda angosta (cuasi-monocromática).
6. **Coherencia temporal.** El interferómetro de Michelson. Descripción matemática del experimento. La densidad espectral de potencia. El teorema de Wiener-Khinchin.
7. **Coherencia espacial.** El experimento de Young. Descripción matemática del experimento. El teorema de Van Cittert-Zernike.

Bibliografía:

- [1] Joseph W. Goodman, *Statistical Optics*, Wiley-Interscience, 2000.
- [2] Max Born and Emil Wolf, *Principles of Optics*, Cambridge University Press, Seventh edition, 2005.
- [3] Miles V. Klein and Thomas E. Furtak, *Optics*, Second Edition, Wiley, 1986.
- [4] M. Francon, *Optical Interferometry*, Academic Press, 1966.
- [5] E. Hecht y A. Zajac, *Óptica*, Addison-Wesley Tercera Edición, 1986.
- [6] Ronald N. Bracewell, *The Fourier transform and its applications*, 3rd edition, 2000.
- [7] G. R. Fowles, *Introduction to modern optics*, Dover, 2ª edición, 1989.

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 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], [5] y [7].

Lecturas obligatorias se recomiendan:

- Conceptos de Interferencia y difracción de las Refs. [5] y [7].
- Tipos de interferómetros de las Refs. [5] y [7].
- Teoría de Coherencia de la Ref. [2]
- Transformadas de Fourier de la Ref. [6].

Bibliografía complementaria: Refs. [2], [3], [4] y [6].

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.