

NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

ÓPTICA ESTADÍSTICA

CICLO

ELECTIVA

CLAVE DE LA ASIGNATURA

EOF02

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El estudiante, al finalizar el curso, conocerá el modelo estadístico así como los elementos de la Teoría de Probabilidad, para la interpretación de algunos fenómenos ópticos y las condiciones para obtener los mismos resultados que en la Óptica Física (modelo determinístico).

TEMAS Y SUBTEMAS

- 1. Fundamentos de Teoría de Probabilidad y Variables Aleatorias**
 - 1.1. Definición de Probabilidad y Variable Aleatoria Sesión 1
 - 1.2. Teorema de Bayes y Cadenas de Markov
 - 1.3. Funciones de Distribución y de Densidad de Probabilidad Sesión 2
 - 1.4. Variables Aleatorias Bivariadas y Multivariadas
 - 1.5. Funciones de Densidad Conjunta, Marginal y Condicional Sesión 3
 - 1.6. Función Característica y Función Generadora de Momentos
 - 1.7. Variables Aleatorias Complejas y Suma de Fases Aleatorios
- 2. Procesos Estocásticos**
 - 2.1. Ergodicidad y Estacionariedad Sesión 4
 - 2.2. Funciones de Autocorrelación y Correlación Cruzada
 - 2.3. Teorema de Wiener-Khintchine Sesión 5
 - 2.4. Procesos Aleatorios Gaussianos y de Poisson
 - 2.5. Transformación Lineal de Procesos Estocásticos Sesión 6
 - 2.6. Teorema de Karhunen–Loève
- 3. Propiedades Estadísticas de Primer Orden de la Luz**
 - 3.1. Propagación de Luz Monocromática y no Monocromática Sesión 7
 - 3.2. Luz Térmica Polarizada y Despolarizada Sesión 8
 - 3.3. Luz Térmica Parcialmente Polarizada
 - 3.4. Propiedades Estadísticas de la Luz Térmica y Láser Sesión 9
- 4. Teoría de la coherencia de Segundo Orden**
 - 4.1. Descripción Matemática de la Coherencia Temporal y Espacial Sesión 10
 - 4.2. Pureza Espectral Cruzada
 - 4.3. Propagación de la Función de Coherencia Mutua Sesión 11
 - 4.4. El Teorema de Van Citter-Zernike
- 5. Teoría de la Formación de Imagen**
 - 5.1. Respuesta al Impulso en Intensidad Sesión 12
 - 5.2. Formación de Imagen Descrita por la Función de Transferencia en Intensidad
 - 5.3. Formación de Imagen con Luz Coherente Sesión 13
 - 5.4. Clasificación de las Imágenes Degradadas
 - 5.5. Modelo para la Formación de Imágenes: Convolución y Deconvolución Sesión 14
 - 5.6. Modelo Probabilístico de la Formación de Imágenes Sesión 15
 - 5.7. Deconvolución por medio de la Aproximación Bayesiana
 - 5.8. Moteado en la Formación Coherente de Imágenes Sesión 16
- 6. Formación de Imágenes con Luz Parcialmente Coherente**
 - 6.1. Consideraciones Preliminares para el Análisis Estadístico Riguroso Sesión 17
 - 6.2. Métodos para Calcular la Imagen en Intensidad
 - 6.3. Formación de la Imagen como un Proceso Interferencial Sesión 18
 - 6.4. Función Ambigüedad y Función de Intensidad Mutua Sesión 19

6.5. Propagación de la Radiancia y la Función de Distribución de Wigner	Sesión 20
6.6. Formación de Imágenes Vía la Diversidad de la Modulación de Fase	Sesión 21
6.7. Formalismo de la Propagación de la Luz y Esparcimiento Óptico por Partículas Individuales o en Conjunto	Sesión 22
6.8. El efecto del Esparcimiento en la Formación de Imágenes	Sesión 23
6.9. Formación de Imágenes Microscópicas y Espectroscopia con Luz Esparcida	Sesión 24

*Cuatro sesiones adicionales para aplicar 2 evaluaciones parciales (1 sesión cada una) y una final (dos sesiones).

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, a través de preguntas, aportación de ejemplos y desarrollos algebraicos en clase.
- ii) **Independientes:** El estudiante realiza tareas diversas fuera del aula, como solución de problemas algebraicos y numéricos en lenguajes de programación de nivel alto, lectura y análisis de artículos de investigación y referencias bibliográficas.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION

Dos evaluaciones parciales y una final. El promedio de las evaluaciones representan el 60% de la calificación. El 40% restante corresponde a la calificación promedio de las tareas resueltas durante el curso.

BIBLIOGRAFÍA

- J. W. Goodman, Statistical Optics (2nd Edition). New Jersey, E. U.: John Wiley & Sons, 2015.
- L. Mandel, E. Wolf, Optical Coherence and Quantum Optics. New York, E. U.: Cambridge University Press, 1995.