

Plan 277 Lic. en Física

Asignatura 44073 OPTICA DE FOURIER

Grupo 1

Presentación

Sistemas ópticos lineales: isoplanatismo. Teoría difraccional de la formación de la imagen. Los sistemas ópticos como filtros de paso de baja. Funciones de transferencia. Holografía.

Programa Básico

1. La coherencia de la luz: Coherencia temporal y espacial; fenómenos asociados; primeras consecuencias para el funcionamiento de un sistema óptico.
2. Guías ópticas: su necesidad desde el punto de vista de las comunicaciones; guías multi y monomodo; principios de óptica integrada.
3. El láser semiclásico: Necesidad; principios de funcionamiento; tipos de láseres; usos industriales del láser; utilización del láser en la moderna tecnología de defensa; el láser en las comunicaciones ópticas.
4. La Transformada de Fourier en Óptica: Utilidad; concepto de componente de Fourier en óptica; sistemas lineales; sistemas isoplanáticos; la Función Respuesta Impulsional; la Función de Transferencia como modo de describir el funcionamiento de un sistema óptico.
5. La difracción según Fresnel y Sommefeld.
6. Teoría Difraccional de la Formación de Imágenes: Cálculo de la Función de Transferencia tanto Coherente como Incoherente para un sistema óptico limitado por difracción; Tratamiento de las aberraciones dentro de este esquema: su influencia sobre el comportamiento del sistema.
7. Procesamiento óptico de la Información; el procesador óptico mediante transformación de Fourier; Filtrado Óptico de componentes espectrales.
8. Holografía: Principios; aplicaciones prácticas: Interferometría holográfica, almacenamiento óptico de información; la holografía a tiempo real mediante técnicas no lineales de acoplamiento de cuatro ondas: el espejo de conjugación de fase.

Objetivos

La asignatura "Óptica de Fourier" pretende introducir al alumno en la visión moderna de la óptica, esto es, desde Teoría Difraccional de la Formación de Imagen. A partir de este concepto se desarrollan tópicos como las técnicas de tratamiento de imágenes por métodos ópticos, el filtrado mediante procesadores ópticos y la holografía. Además se tratan algunos otros tópicos elegidos mediante su relación con el título de la asignatura y su utilidad práctica tanto desde el punto de vista de la mejor formación en óptica del alumno como por ser objeto de tecnologías de última generación con las que el alumno probablemente se va a encontrar en su vida profesional al acabar la carrera. Entre ellos cabe citar: el estudio de la coherencia tanto temporal como espacial de la luz, las guías de onda, el láser semiclásico o las modernas aplicaciones del láser, sean éstas industriales, comunicaciones, en tecnología de la defensa, etc.

Programa de Teoría

1. La coherencia de la luz: Coherencia temporal y espacial; fenómenos asociados; primeras consecuencias para el funcionamiento de un sistema óptico. 2. Guías ópticas: su necesidad desde el punto de vista de las comunicaciones; guías multi y monomodo; principios de óptica integrada. 3. El láser semiclásico: Necesidad; principios de funcionamiento; tipos de láseres; usos industriales del láser; utilización del láser en la moderna tecnología de defensa; el láser en las comunicaciones ópticas. 4. La Transformada de Fourier en Óptica: Utilidad; concepto de componente de Fourier en óptica; sistemas lineales; sistemas isoplanáticos; la Función Respuesta Impulsional; la Función de Transferencia como modo de describir el funcionamiento de un sistema óptico. 5. La difracción según Fresnel y Sommefeld. 6. Teoría Difraccional de la Formación de Imágenes: Cálculo de la Función de Transferencia tanto Coherente como Incoherente para un sistema óptico limitado por difracción; Tratamiento de las aberraciones dentro de este esquema: su influencia sobre el comportamiento del sistema. 7. Procesamiento óptico de la Información; el procesador óptico mediante transformación de Fourier; Filtrado Óptico de componentes espectrales. 8. Holografía: Principios; aplicaciones prácticas: Interferometría holográfica, almacenamiento óptico de información; la holografía a tiempo real mediante técnicas no lineales de acoplamiento de cuatro ondas: el espejo de conjugación de fase.

Programa Práctico

1. Procesado óptico de imágenes: el procesador óptico coherente. 2. Caracterización de la coherencia temporal de un láser. 3. Holografía artística. 4. Interferometría holográfica: a tiempo real y por doble exposición. 5. Hologramas de reflexión e imagen.

Evaluación

Se realiza un examen final, en cada convocatoria de junio y septiembre. Los exámenes son escritos y las prácticas tienen una gran importancia en resultado final, además de ser obligatorias.

Bibliografía

J.W. GOODMAN; "Introduction to Fourier Optics"; McGraw-Hill (1968).

* R.J. COLLIER; "Optical Holography"; Academic Press (1971).
