

# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Asignatura: **FORMACIÓN Y PROCESADO ÓPTICO DE IMÁGENES**  
Curso: **4º Licenciatura en Física – 1º trimestre (2012-2013)**

Créditos: **6(4T+2P)**

## **Descripción de la asignatura**

El objetivo general de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos sólidos y visión integradora sobre la teoría difraccional de formación de imágenes y la Óptica de Fourier, con especial énfasis en el procesado óptico de imágenes y las técnicas holográficas.

## **Objetivos**

Como objetivos específicos, esta materia introducirá el análisis de Fourier usado en la teoría difraccional de formación de imágenes, se caracterizará a los sistemas ópticos como sistemas de transmisión de frecuencias espaciales, describiendo los principales aspectos que afectan a la calidad de la imagen óptica (difracción y aberraciones) y analizando los fundamentos de las técnicas de procesado óptico de imagen y holografía.

## **Programa de TEORÍA:**

- 1.- Análisis de Fourier en dos dimensiones y sistemas físicos
- 2.- Teoría escalar de la difracción
- 3.- Difracción de Fresnel y Fraunhofer
- 4.- Holografía
- 5.- Teoría difraccional de la formación de imágenes (I)
- 6.- Teoría difraccional de la formación de imágenes (II): análisis en frecuencias de los sistemas ópticos
- 7.- Procesado óptico de imágenes

## **Programa de PRÁCTICAS**

- Realización de hologramas de transmisión y/o reflexión.
- Montaje de un procesador óptico en configuración  $4f'$ .
- Simulación de figuras de difracción utilizando MATLAB.
- Simulación de procesado óptico de imágenes utilizando MATLAB.
- Medida de MTF de sistemas ópticos.

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA\* Y COMPLEMENTARIA**

\*Nieves, J.L., Hernández Andrés, J. y Jiménez, J.R., "Introducción a la teoría difraccional de la formación de imágenes", Univ. Granada, 2002.

Cathey, W.T., "Optical Information Processing and Holography", Ed. John Wiley & Sons, 1974.

Gaskill, J.D., "Linear systems, Fourier transforms and Optics", John Wiley & Sons, New York, 1978.

\*Goodman, J.W., "Introduction to Fourier Optics", Ed. Mc. Graw-Hill, 1968.

Hetch, E., "Óptica", Addison Wesley, 2000.

## **CRITERIOS Y TIPO DE EVALUACIÓN:**

- Prueba cuatrimestral de la materia: 60% máx.
- Prácticas de laboratorio: 20% máx. (la asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria).
- Problemas, seminarios y otras actividades planteadas en clase: 20% máx.
- Se podrán plantear exámenes parciales de teoría y prácticas para eliminar materia.

## **PRERREQUISITOS Y RECOMENDACIONES:**

Recomendable haber cursado las asignaturas de ÓPTICA, TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN FÍSICA, ELECTROMAGNETISMO, y MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA.

## **MÉTODOS DOCENTES**

**Clases académicas teóricas:** sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia.

**Clases académicas de problemas:** sesiones para todo el grupo de alumnos en las que éstos, bajo supervisión del profesor, expondrán la resolución de cuestiones y ejercicios (de forma oral o escrita en la pizarra) previamente propuestos.

**Clases prácticas de laboratorio:** sesiones en las que los alumnos, por parejas, trabajarán en el laboratorio sobre aspectos, dispositivos y modelos fundamentales en el contexto de la materia.

**Seminarios:** sesiones para todo el grupo de alumnos en las que algunos de ellos, bajo supervisión del profesor, discutirán y desarrollarán aspectos específicos del temario que tengan especial relevancia o interés dentro de la materia; serán trabajos dirigidos evaluables.

**Actividades especializadas en grupo:** donde los alumnos, en grupos reducidos, participarán en labores de divulgación y apoyo de actividades realizadas fuera del recinto universitario y en relación directa con la materia.

### ***Competencias Genéricas o Transversales***

#### **Instrumentales**

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- Capacidad de gestión de la información
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones

#### **Personales**

- Trabajo en equipo
- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- Habilidades en las relaciones interpersonales
- Razonamiento crítico

#### **Sistémicas**

- Aprendizaje autónomo
- Adaptación a nuevas situaciones
- Creatividad
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Motivación por la calidad

### ***Competencias específicas***

#### **Cognitivas (Saber)**

- Adquirir una comprensión de la naturaleza de la investigación psicofísica, de las formas en que se lleva a cabo, y de cómo la investigación en este campo es aplicable a muchos campos diferentes; habilidad para diseñar procedimientos experimentales y/o teóricos para: (i) resolver los problemas corrientes en la investigación académica; (ii) mejorar los resultados existentes (Destrezas de investigación básica y aplicada).
- Tener un conocimiento en profundidad sobre las bases de la teoría difraccional de formación de imágenes y un buen conocimiento sobre la situación actual de, por lo menos, una de las especialidades actuales de la Física (Familiaridad con las fronteras de la investigación).
- Tener una buena comprensión de las técnicas de procesado óptico más importantes así como de los temas avanzados en difracción, holografía y correlación óptica, su soporte experimental y lo que puede ser descrito a través de dichas técnicas. (Comprensión técnica).
- Haberse familiarizado con la variedad y deleite de los descubrimientos, modelos y teorías en este campo, desarrollando de este modo una conciencia de los más altos estándares. (Sensibilidad con respecto a estándares absolutos).

#### **Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer)**

- Ser capaz de llevar adelante las siguientes actividades: promover y desarrollar la innovación científica y tecnológica; planificación y gestión de tecnologías relacionadas con la Óptica, en diferentes sectores de la industria; alto nivel de popularización de las cuestiones concernientes a la cultura científica y de aspectos aplicados (Espectro de empleos accesibles).

- Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios con el objeto de mejorar la concordancia de los modelos con los datos. (Destrezas de modelación).
- Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, además de ser capaces de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales. (Destrezas experimentales y de laboratorio).
- Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y físicos más comúnmente utilizados. (Destrezas en resolución de problemas y destrezas físico-matemáticas).
- Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, por lo tanto permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas. (Destrezas para la resolución de problemas).

### **Actitudinales (Ser)**

- Ser capaz de trabajar en un grupo interdisciplinario, de presentar resultados de búsqueda bibliográfica, tanto a profesionales como al público en general (Habilidades específicas de comunicación).
- Ser capaz de iniciarse en nuevos campos a través de estudios independientes (Capacidad de aprender a aprender).
- Ser capaz de desarrollar un sentido personal de la responsabilidad dada la libre elección de cursos a través del amplio espectro de técnicas científicas ofrecidas en el currículo, de modo que el estudiante, sea capaz de obtener flexibilidad profesional. (Destrezas humanas y profesionales).
- Ser capaz de realizar lo esencial de un proceso y situación y establecer un modelo de trabajo del mismo; el graduado deberá ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable; pensamiento crítico para construir modelos. (Destrezas de modelado y de resolución de problemas).
- Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía así como cualquier fuente de información relevante para trabajos. (Búsqueda de bibliografía y otras destrezas), y ser capaz de trabajar con un alto grado de autonomía, aceptando responsabilidades en la planificación de trabajos y en el manejo de estructuras. (Destrezas de Gestión).
- Aprovechar la facilidad para mantenerse informado de los nuevos desarrollos y la habilidad para proveer consejo profesional en un rango de aplicaciones posibles. (Destrezas específicas de actualización).