

| | | | |
|--|---|---------------|-------------|
|  | Contenidos Programáticos Programas de Pregrado | Código | FGA-23 v.03 |
| | | Página | 1 de 3 |

FACULTAD: CIENCIAS BÁSICAS

PROGRAMA: FISICA

DEPARTAMENTO DE: FÍSICA Y GEOLOGÍA

| | | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|--------|
| CURSO | : | Óptica Experimental | CÓDIGO: | 157418 |
| ÁREA: | Formación profesional | | | |
| REQUISITOS: | R-157241 | CORREQUISITO: | | |
| CRÉDITOS: | 3 | TIPO DE CURSO: | Teórico-Práctico | |

JUSTIFICACION

La óptica es una de las ramas de la física de mayor antigüedad, que ha trascendido contribuyendo en el desarrollo científico y tecnológico de la humanidad. El crecimiento de la óptica ha tenido como consecuencia novedosas aplicaciones que han impactado en el mejoramiento de la calidad de vida del ser humano. La instrumentación óptica, las comunicaciones ópticas, la metrología óptica y la fotónica, son las cuatro grandes áreas que actualmente están activas en la investigación científica de frontera y de desarrollo de nuevas tecnologías para la industria, la enseñanza, la computación, la seguridad informática, la comunicación, la medicina, entre otras áreas. Los físicos han sido y siguen siendo los autores protagonistas de este desarrollo científico y tecnológico, y por ende las nuevas generaciones de físicos deben conocer, comprender y manejar estos conocimientos tanto desde el contexto teórico como experimental, siendo así, nuestros físicos tendrán el conocimiento y la formación que les permitirá ampliar sus fronteras futuras de acción científica. Se desarrollarán 2 horas teóricas semanales y 3 horas de laboratorio.

OBJETIVO GENERAL

Estudiar mediante experimentación la reflexión, refracción, interferencia, difracción, polarización de las ondas ópticas. Aplicar estos fenómenos en la caracterización de dispositivos formadores de imágenes y caracterización de materiales, fuentes ópticas. Construir procesadores ópticos y arreglos holográficos. Manejar material i técnicas básicas de laboratorio.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Reproducir el experimento de la ley de Malus, caracterizar un polarizador lineal, caracterizar retardadores de cuarto de onda y media onda,
- ✓ Comprender el mecanismo de a formación de imágenes.
- ✓ Determinar la focal de lentes mediante diferentes métodos.
- ✓ Reproducir el fenómeno de difracción en objetos sintéticos usando lentes y en espacio libre usando luz laser
- ✓ Implementar y estudiar interferómetros de división de amplitud y división de frente de onda. Estudiar el filtrado óptico mediante procesador 4F
- ✓ Implementar un sistema holografía digital usando un modulador.
- ✓ Estudiar experimentalmente el fenómeno speckle y aplicarlo en medida de micro desplazamientos y diagnóstico de ojo normal, miope o hipermetrope.



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.03

Página

2 de 3

COMPETENCIAS

Capacidad de abstracción, análisis y síntesis de los conceptos de óptica.
Capacidad de comunicación oral y escrita en temas de óptica.
Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
Capacidad para el trabajo en equipo mediante los experimentos de óptica.
Capacidad de tomar, tratar, representar e interpretar datos experimentales.
Capacidad de aplicar conceptos físicos y matemáticos en tratamiento y análisis de datos experimentales.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: PROPAGACIÓN DE LA LUZ, PUNTO DE VISTA GEOMÉTRICO

| TEMA | HORAS DE CONTACTO DIRECTO | HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE |
|--|---------------------------|---|
| Introducción, Postulados, Leyes de Reflexión y Refracción de la luz, Ley de Snell, Principio de Huygens, principio de Fermat, teorema de Malus-Dupin | 6 | 12 |
| Tipos de lentes, invariante de Abbe, Dioptros, lente delgada, ecuaciones gaussianas y de Newton, Formación de imágenes mediante lentes, arreglo de lentes delgadas | 4 | 8 |
| Tipos de espejos, fórmula de conjugación, formación de imágenes mediante espejos | 4 | 8 |

UNIDAD 2: REFLEXION Y REFRACCIÓN, PUNTO DE VISTA ELECTROMAGNETICO

| TEMA | HORAS DE CONTACTO DIRECTO | HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE |
|--|---------------------------|---|
| Espectro Electromagnético, técnicas de análisis espectral. Representación compleja de ondas armónicas de luz, monocromáticas, | 4 | 8 |
| Reflexión y transmisión de luz en la frontera entre dos medios dieléctricos homogéneos, condiciones de frontera deducción de la Ley de Snell y de la Ley de Reflexión. | 6 | 12 |
| Coefficientes de Amplitud y de Reflexión, Ley de reflexión total interna, Onda evanescente, Ley de Brewster | 4 | 8 |
| Reflectancia, Transmitancia, Absorción, Absorbancia, P.P. | 4 | 8 |



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.03

Página

3 de 3

UNIDAD 3: OPTICA EXPERIMENTAL

| TEMA | HORAS DE CONTACTO DIRECTO | HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE |
|--|---------------------------|---|
| Experiencia 1. Ecuaciones de Fresnel, estudio de las leyes de refracción, reflexión y Brewster | 4 | 0 |
| Experiencia 2. Formación de imágenes por refracción | 4 | 0 |
| Experiencia 3. Instrumentos ópticos | 4 | 0 |
| Experiencia 4. Caracterización de lentes | 4 | 0 |
| Experiencia 5. Polarización de la luz, ley de Malus y retardadores | 4 | 0 |
| Experiencia 6. Interferencia óptica | 4 | 0 |
| Experiencia 7. Difracción y la transformada de Fourier | 4 | 0 |
| Experiencia 8. Espectroscopia Óptica | 4 | 0 |
| Experiencia 9. Filtrado óptico | 4 | 0 |
| Experiencia 10. Holografía | 4 | 0 |
| Experiencia 11. Metrología <i>speckle</i> | 4 | 0 |
| Experiencia 12. Optoelectrónica | 4 | 0 |

METODOLOGIA

La asignatura está dividida prácticas rotativas de tres horas/semanales y dos horas teóricas/semanales. Acorde a la guía general, cada tema será asesorado por el profesor, quien plantea previamente el problema específico a resolver, especifica los objetivos a alcanzar, y las actividades de aprendizaje, los temas, el material y temas de consulta, el formato de presentación de informes. Se conforman grupos de trabajo de máximo tres estudiantes, con presentación individual de defensa de los informes. Se debe hacer uso de las tecnologías de información durante el desarrollo de la práctica y para la elaboración y presentación de informes. Los informes son presentados una semana después en la hora de clase. El formato del informe es tipo artículo científico. Se debe hacer uso de herramientas computacionales para procesar los datos experimentales. Se harán consultas de artículos en español e inglés.

SISTEMA DE EVALUACION

- ✓ Informe escrito tipo artículo grupal
- ✓ Defensa oral del informe
- ✓ Desempeño durante el experimento

BIBLIOGRAFIA BASICA

- ✓ HECHT E. y ZAJAC A.; "Óptica", Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, S.A., Madrid, (2000).
- ✓ GOODMAN, J. "Introduction to Fourier optics". New York: McGraw-Hill, 1968.
- ✓ D.C. Baird, Experimentación, una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos, México, (1991).

| | | | |
|--|---|---------------|-------------|
|  | Contenidos Programáticos Programas de Pregrado | Código | FGA-23 v.03 |
| | | Página | 4 de 3 |

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- ✓ YARIV A. and YEH P.; "Optical Waves in Crystals, Propagation and control of Laser Radiation", Ed. John Wiley & Sons, Inc., USA, (1984).
- ✓ HARIHARAN P., "Optical Interferometry", Academic press, Australia, (1985)
- ✓ FRANCIS T. S. YU, "Introduction to diffraction, information processing, and holography", USA, (1973)
- ✓ Revistas de publicaciones científicas sobre desarrollos en óptica:
- ✓ Optics Communication; Optik; Applied Optics; Optics Express; Optical Engineering
Optics Letter; Revista Colombiana de Física

DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

- ✓ Curso de óptica en Java <http://www.ub.edu/javaoptics/> Trazado de Rayos
- ✓ http://www.ub.edu/javaoptics/docs_applets/Doc_RayEs.html