

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.02
		Página	1 de 4

FACULTAD: Ciencias Básicas

PROGRAMA: Física

DEPARTAMENTO DE: Física y Geología

CURSO : CÓDIGO:

ÁREA:

REQUISITOS: CORREQUISITO:

CRÉDITOS: TIPO DE CURSO:

JUSTIFICACIÓN

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 comunicaciones, 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.

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

Comprender el mecanismo de la formación de imágenes.
 Determinar la focal de lentes mediante diferentes métodos.
 Reproducir el experimento de la ley de Malus, caracterizar un polarizador lineal, caracterizar retardadores de cuarto de onda y media onda,
 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.02
		Página	2 de 4

COMPETENCIAS

Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
 Capacidad de comunicación oral y escrita.
 Capacidad de investigación.
 Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
 Capacidad para el trabajo en equipo.
 Compromiso con la calidad.
 Capacidad de tomar, tratar, representar e interpretar datos experimentales.

CONTENIDOS

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	6	12
Experiencia 2. Formación de imágenes por refracción	4	8
Experiencia 3. Instrumentos ópticos	4	8
Experiencia 4. Caracterización de lentes	4	8
Experiencia 5. Polarización de la luz, ley de Malus y retardadores	6	8
Experiencia 6. Interferencia óptica	4	8
Experiencia 7. Difracción y la transformada de fourier	4	8
Experiencia 8. Espectroscopia Óptica	4	8
Experiencia 9. Filtrado óptico	4	8
Experiencia 10. Holografía digital	4	8
Experiencia 11. Patrones de speckle	4	8

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.02
		Página	3 de 4

METODOLOGÍA

La asignatura está dividida en once prácticas. La dedicación a cada tema está especificada en la planificación. Cada tema será guiado por 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. El trabajo es en grupos máximo de 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. Addisnon-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).

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; Revistas Bistua; Memorias
Encuentros Nacionales de Óptica ; Memorias Reunión Iberoamerica de Óptica

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

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.02
		Página	4 de 4

UNIDAD 1						
NOMBRE DE LA UNIDAD Ecuaciones de Fresnel, estudio de las leyes de refracción, reflexión y Brewster						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR construye arreglos experimentales, e interpreta las leyes de refracción, reflexión total, ángulo de polarización; interpreta el concepto de transmitancia y reflectancia. Procesa datos mediante herramientas computacionales.						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Reflexión y refracción de la luz en medios isotropicos. Ecuaciones de Fresnel Reflectancia y transmitancia	Dirigir el experimento	4	<p>Construir el arreglo experimental , tomar los datos experimentales indicados por el profesor, entre otros: Determinar R y T y ángulo de Brewster.</p> <p>Procesar los datos y presentar un informe escrito</p>	8	1	<p>Defensa oral del informe</p> <p>Evaluación del informe escrito</p> <p>Evaluación del desempeño de trabajo individual y en grupo</p>



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.02

Página

5 de 4

UNIDAD 2

NOMBRE DE LA UNIDAD Formación de imágenes por refracción

COMPETENCIAS A DESARROLLAR construye arreglos experimentales usando lentes, e interpreta y caracteriza la imagen. Procesa datos mediante herramientas computacionales. Comprueba la fórmula de gauss. Procesa datos mediante herramientas computacionales.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
<p>Expresión de gauss</p> <p>Formación geométrica de imágenes</p> <p>Lente convergente</p>	<p>Dirigir el experimento</p>	<p>4</p>	<p>Construir el arreglo experimental, tomar los datos experimental es indicados por el profesor, entre otros: Medida de distancia objeto, distancia imagen, determinar el aumento y la distancia focal mediante ajuste de datos, comprobar la relación de gauss</p> <p>Procesar los datos y presentar un informe escrito</p>	<p>8</p>	<p>1</p>	<p>Defensa oral del informe</p> <p>Evaluación del informe escrito</p> <p>Evaluación del desempeño de trabajo individual y en grupo</p>

**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado****Código**

FGA-23 v.02

Página

6 de 4

UNIDAD 3**NOMBRE DE LA UNIDAD** Instrumentos ópticos**COMPETENCIAS A DESARROLLAR** Aplica los conceptos de formación de imágenes usando lentes y construye un microscopio y un telescopio terrestre, interpreta las características de la imagen. Procesa datos mediante herramientas computacionales.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Microscopio Telescopio terrestre	Dirigir el experimento	4	Construir el arreglo experimental, tomar los datos experimentales indicados por el profesor, procesar los datos y presentar un informe escrito	8	1	Defensa oral del informe Evaluación del informe escrito Evaluación del desempeño de trabajo individual y en grupo

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.02
		Página	7 de 4

UNIDAD 4						
NOMBRE DE LA UNIDAD Caracterización de lentes						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR construye arreglos experimentales para medir la focal de lentes divergentes y convergentes. Interpreta y diferencia los conceptos de lente divergente o convergente con la forma geométrica del dispositivo. Procesa datos mediante herramientas computacionales.						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Lente convergente y divergente Método de Badal Método de Bessel	Dirigir el experimento	4	Construir el arreglo experimental, tomar los datos experimentales indicados por el profesor, entre otros: determinar la distancia focal. Procesar los datos y presentar un informe escrito	8	1	Defensa oral del informe Evaluación del informe escrito Evaluación del desempeño de trabajo individual y en grupo



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.02

Página

8 de 4

UNIDAD 5

NOMBRE DE LA UNIDAD Polarización de la luz, ley de Malus y retardadores

COMPETENCIAS A DESARROLLAR construye arreglos experimentales para reproducir la ley de Malus. Utiliza polarizadores lineales y retardadores media y cuarto de onda para obtener polarización circular, elíptica o lineal. Interpreta el concepto de retardo de fase y su importancia en la manipulación de la polarización de la luz. Procesa datos mediante herramientas computacionales.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Polarización lineal, elíptica y circular Ley de Malus Retardado de media y cuarto de onda	Dirigir el experimento	4	Construir el arreglo experimental, tomar los datos experimentales indicados por el profesor, procesar los datos y presentar un informe escrito	8	1	Defensa oral del informe Evaluación del informe escrito Evaluación del desempeño de trabajo individual y en grupo

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.02
		Página	9 de 4

UNIDAD 6						
NOMBRE DE LA UNIDAD Interferencia óptica						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR construye arreglos experimentales para producir franjas de interferencia, interpreta y diferencia el tipo de interferómetro según sea de división de frente de onda o de división de amplitud, entiende posibles aplicaciones, analiza y comprende el concepto de coherencia de la fuente y su efecto en la generación del patrón de interferencia, comprende el concepto de visibilidad de franjas por efecto de la polarización. Procesa datos mediante herramientas computacionales.						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Interferómetro de Yung Interferómetro de Michelson Interferómetro Sagnac Interferómetro Mach-Zehnder.	Dirigir el experimento	4	Construir el arreglo experimental, tomar los datos experimentales indicados por el profesor, procesar los datos y presentar un informe escrito	8	1	Defensa oral del informe Evaluación del informe escrito Evaluación del desempeño o de trabajo individual y en grupo

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.02
		Página	10 de 4

UNIDAD 7						
NOMBRE DE LA UNIDAD Difracción y la transformada de fourier						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR construye un arreglo experimental 2f y en propagación libre y estudia e interpreta patrones de difracción de objetos sintéticos. Interpreta la relación del fenómeno de difracción con la transformada de Fourier. Procesa datos mediante herramientas computacionales.						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Difracción de Fraunhofer Difracción de Fresnel Transformada de Fourier Procesador 2F	Dirigir el experimento	4	Construir el arreglo experimental, tomar los datos experimentales indicados por el profesor, procesar los datos y presentar un informe escrito	8	1	Defensa oral del informe Evaluación del informe escrito Evaluación del desempeño o de trabajo individual y en grupo



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.02

Página

11 de 4

UNIDAD 8

NOMBRE DE LA UNIDAD . Espectroscopia por transformada de fourier

COMPETENCIAS A DESARROLLAR Construye un arreglo experimental 2f y caracteriza el ancho de banda de fuentes ópticas coherentes e incoherentes. Entiende el concepto de espectroscopia de emisión. Procesa datos mediante herramientas computacionales.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Red de difracción Fuentes ópticas Transformada de Fourier Espectroscopio	Dirigir el experimento	4	Construir el arreglo experimental , tomar los datos experimentales indicados por el profesor, procesar los datos y presentar un informe escrito	8	1	Defensa oral del informe Evaluación del informe escrito Evaluación del desempeño de trabajo individual y en grupo



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.02

Página

12 de 4

UNIDAD 9						
NOMBRE DE LA UNIDAD Filtrado óptico						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR Construye un arreglo 4f e interpreta los conceptos de convolución, de transformada de Fourier directa e inversa y de filtrado espacial de frecuencias. Procesa datos mediante herramientas computacionales.						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Filtrado óptico Procesador 4f Transformada de Fourier Difracción Convolución	Dirigir el experimento	4	Construir el arreglo experimental, tomar los datos experimentales indicados por el profesor, procesar los datos y presentar un informe escrito	8	1	Defensa oral del informe Evaluación del informe escrito Evaluación del desempeño de trabajo individual y en grupo

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.02
		Página	13 de 4

UNIDAD 10						
NOMBRE DE LA UNIDAD Holografía digital						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR Construye un arreglo óptico y genera hologramas digitales. Interpreta el concepto de generación y reconstrucción óptica del holograma. Diferencia el concepto de holograma de fase y de holograma de amplitud. Interpreta que es un holograma de Fourier. Aplica conocimientos en computación para generar el holograma. Comprende el funcionamiento de un modular espacial de luz y su función en la holografía digital. Procesa datos mediante herramientas computacionales.						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Holografía Interferencia Difracción Generación de hologramas de Fourier Reconstrucción de hologramas Modulador espacial de luz	Dirigir el experimento	4	Construir el arreglo experimental, tomar los datos experimentales indicados por el profesor, procesar los datos y presentar un informe escrito	8	1	Defensa oral del informe Evaluación del informe escrito Evaluación del desempeño de trabajo individual y en grupo



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.02

Página

14 de 4

UNIDAD 11

NOMBRE DE LA UNIDAD Patrones de speckle

COMPETENCIAS A DESARROLLAR Construye un arreglo experimental e interpreta la imagen de patrones de speckle. Entiende la técnica de doble exposición como herramienta de metrología de precisión micrométrica. Utiliza la imagen de patrones de speckle para hacer diagnóstico optométrico no invasivo del ojo humano (ojo normal, miope o hipermetrópe). Procesa datos mediante herramientas computacionales.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Imagen speckle Interferometría doble exposición	Dirigir el experimento	4	Construir el arreglo experimental , tomar los datos experimentales indicados por el profesor, procesar los datos y presentar un informe escrito	8	1	Defensa oral del informe Evaluación del informe escrito Evaluación del desempeño o de trabajo individual y en grupo