

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 7

FACULTAD: CIENCIAS BÁSICAS

PROGRAMA: FISICA

DEPARTAMENTO DE: FISICA Y GEOLOGIA

CURSO:

Óptica

CÓDIGO:

157241

ÁREA:

Formación profesional

REQUISITOS:

R-157224

CORREQUISITO:

R-157414

CRÉDITOS:

4

TIPO DE CURSO:

Teórico

FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN

JULIO 2020

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 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

OBJETIVO GENERAL

Comprender los fundamentos de las leyes que rigen la propagación de la luz, sus características fundamentales de dispersión, de polarización, interferencia, difracción y sus aplicaciones, utilizando el modelo ondulatorio electromagnético y los postulados de la óptica geométrica de la reflexión y refracción.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estudiar conceptual y analíticamente la dispersión lineal, reflexión, refracción en la frontera de medios homogéneos dieléctricos.
 Estudiar sistemas formadores de imágenes usando lentes y espejos
 Estudiar conceptual y analíticamente la polarización, la interferencia y la difracción de la luz y su relación con la transformada de Fourier

COMPETENCIAS

Entiende la formación de imágenes con lentes y espejos, comprende, deduce y utiliza los modelos matemáticos de la formación de la imagen mediante lentes y espejos. Explica y reconoce el carácter vectorial de la luz, los fenómenos relacionados con su propagación en el vacío y en medios homogéneos, reconoce e interpreta el fenómeno de dispersión lineal. Interpreta y utiliza el modelo físico matemático geométrico y electromagnético para solucionar problemas relacionados. Interpreta el fenómeno de polarización de la luz; utiliza el modelo de superposición y de Jones para calcular la polarización en la salida de un arreglo óptico. Diferencia un material birrefringente de un material isotrópico; reconoce los aparatos de polarización; Interpreta y modela analíticamente la interferencia y la difracción de la luz. Hace

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	2 de 7

cálculos analíticos y numéricos de TF1D y TF2D, entiende sus propiedades y reconoce su utilidad en el estudio de la óptica.

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	2	2
Tipos de lentes, invariante de Abbe, Dioptros, lente delgada, ecuaciones gaussianas y de Newton, Formación de imágenes mediante lentes, arreglo de lentes delgadas	6	12
Tipos de espejos, fórmula de conjugación, formación de imágenes mediante espejos	2	4

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.	2	4
Representación compleja de ondas armónicas de luz, monocromáticas	2	4
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.	2	4
Coefficientes de Amplitud y de Reflexión, Ley de reflexión total interna, Onda evanescente, Ley de Brewster	3	6
Reflectancia, Transmitancia, Absorción, Absorbancia, P.P.	2	4

UNIDAD 3: MODELO ELECTROMAGNÉTICO DE LA LUZ, DISPERSIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
¿Qué es la Luz? Modelo ondulatorio la luz según Maxwell, Modelo ondulatorio la luz según Maxwell, Derivación de la ecuación de onda homogénea y no homogénea en términos de E, D, H y B, Onda plana monocromática en un medio dieléctrico homogéneo con y sin absorción, concepto y forma general de índice de refracción	4	8
Polarización eléctrica de la materia y la dispersión de la luz, Velocidad de fase y de grupo, Relación de dispersión, Dispersión normal y anómala	4	8

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

FGA-23 v.03

Página

3 de 7

UNIDAD 4: NATURALEZA VECTORIAL DE LA LUZ, POLARIZACIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Concepto de polarización, mecanismos físicos de polarización, tipos de polarización (Lineal, Elíptica y Circular)	4	8
Análisis de la polarización de ondas monocromáticas mediante el modelo de superposición, Polarizador lineal, Ley de Malus.	2	4
Birrefringencia y tipos de cristales, Retardadores, Polarización por reflexión	1	2
Efecto magneto-óptico, Efecto Electro-Óptico, Efecto piezo-eléctrico, Actividad óptica	1	2
Formalismo de Jones aplicado al análisis de la polarización de sistemas ópticos	4	8

UNIDAD 5: INTERFERENCIA Y COHERENCIA OPTICA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Concepto de coherencia espacial y temporal, tipos de fuentes, ancho de banda espectral	1	2
Modelo vectorial de la interferencia óptica entre dos ondas ópticas	2	4
Tipos de interferómetros, concepto de contraste de franjas	2	4
Análisis experimental del concepto de coherencia espacial	1	2
Interferencia y difracción, Análisis de los arreglos de interferencia clásicos, aplicaciones	1	4

UNIDAD 6: OPTICA DE FOURIER

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Transformada de Fourier 1D y 2D, Propiedades de la transformada de Fourier, TFD, Cálculo numérico de TF1D	4	8
Transformada de Fourier 2D, Propiedades de la transformada de Fourier, Cálculo numérico de TF2D	3	6
Teoría de muestreo	2	4
Introducción a la Teoría Escalar de la Difracción, Aproximaciones	4	8
La lente delgada y la transformada de Fourier	2	4
Aplicaciones	1	4



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.03

Página

4 de 7

METODOLOGÍA

Clase magistral por parte del profesor
Problemas resueltos por los estudiantes, analíticos y computacionales
Exposiciones por parte de los estudiantes
Lecturas de artículos científicos
Uso de herramientas computacionales para demostraciones numéricas (Ej: Matlab)
Cursos virtuales de apoyo:
<http://www.ub.edu/javaoptics/>
http://www.ub.edu/javaoptics/docs_applets/Doc_RayEs.html
Videos: Naturaleza de la luz

SISTEMA DE EVALUACIÓN

1er Corte: Parcial escrito Unidades 1 y 2 (20%); Pruebas cortas, Trabajos de investigación, Exposiciones, problemas propuestos analíticos y computacionales (15%) [Septiembre 28]
2er Corte: Parcial escrito Unidades 3, 4 y 5 (20%); Pruebas cortas, Trabajos de investigación, Exposiciones, problemas propuestos analíticos y computacionales (15%) [Noviembre 28]
3er Corte: Parcial escrito Unidad 6 (20%); Pruebas cortas, Trabajos de investigación, Exposiciones, problemas propuestos analíticos y computacionales (10%) [Diciembre 14]

BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE EN UNIDAD DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

- ✓ HECHT E., "Óptica", Addison Wesley, 4ta Ed., Madrid (2002).
- ✓ BORN M., WOLF E., "Principles of Optics", 6th Edition, (1980)
- ✓ MALACARA ZACARIAS, MALACARA DANIEL, Handbook Of Optical Design, (2004)
- ✓ FURTAK THOMAS E. KLEIN MILES V., Optics, (1986)
- ✓ SERWAY RAYMOND A., Concepts, Problems and Solutions In General Physics: A Study Guide For Students Of Engineering And Science, 1, (1975)
- ✓ SALCEDO PINZON JAIME, Prácticas De Laboratorio de Óptica Física, 1, (1989)
- ✓ ROSSI BRUNO, Fundamentos De Óptica, 1, (1977)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ✓ FREJLICH J., "Óptica" Câmara Brasileira do Livro. SP, Brasil, (2011).
- ✓ JENKINS F. , WHITE H. "Fundamentals of Optics", New York, McGraw-Hill, (1976).
- ✓ GOODMAN, J. "Introduction to Fourier optics". New York, McGraw-Hill, (1996).
- ✓ 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 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
- ✓ GRIFFITHS D.J., "Introduction to electrodynamics", Prentice-Hall, 3 Ed. (1999)

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

- ✓ <http://www.ub.edu/javaoptics/>
- ✓ http://www.ub.edu/javaoptics/docs_applets/Doc_RayEs.html
- ✓ <https://www.scopus.com/>
- ✓ <https://www.elsevier.com>



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.03

Página

5 de 7

UNIDAD No. 1

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

COMPETENCIAS A DESARROLLAR: Entiende la formación de imágenes con lentes y espejos, comprende, deduce y utiliza los modelos matemáticos de la formación de la imagen mediante lentes y espejos.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Introducción, Postulados, Leyes de Reflexión y Refracción de la luz, Ley de Snell, Principio de Huygens, principio de Fermat, teorema de Malus-Dupin	Elaborar material de exposición, seleccionar videos sobre naturaleza de la luz	2	Ensayo	2	1	Preguntas en clase
Tipos de lentes, invariante de Abbe, Dioptros, lente delgada, ecuaciones gaussianas y de Newton Formación de imágenes mediante lentes, arreglo de lentes	Elaborar material de exposición, preparar material de experimento demostrativo sobre tipos de lentes Preparar problemas	6	Trabajo sobre problema de formación de imágenes Lecturas sobre el tema	12	2	Quiz Exposición del trabajo, calificación del entrega del informe escrito
Tipos de espejos, fórmula de conjugación, formación de imágenes mediante espejos	Elaborar material de exposición, Preparar problemas	2	Trabajo sobre aberraciones en lentes y espejos Lectura de artículo científico sobre aberraciones ópticas Lecturas generales sobre formación de imágenes	4	1	Exposición del trabajo, calificación del entrega del informe escrito



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.03

Página

6 de 7

UNIDAD No. 2

NOMBRE DE LA UNIDAD: REFLEXION Y REFRACCIÓN, PUNTO DE VISTA ELECTROMAGNETICO

COMPETENCIAS A DESARROLLAR: Entiende la formación de imágenes con lentes y espejos, comprende, deduce y utiliza los modelos matemáticos de la formación de la imagen mediante lentes y espejos.

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 EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Espectro Electromagnético, técnicas de análisis espectral.		2				
Representación compleja de ondas armónicas de luz, monocromáticas		1				
Reflexión y transmisión de luz en la frontera entre medios dieléctricos homogéneos		2				
Coefficientes de Amplitud y de Reflexión, Ley de reflexión total interna, Onda evanescente, Ley de Brewster		2				
Reflectancia, Transmitancia, Absorción, Absorbancia		2				



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.03

Página

7 de 7

UNIDAD No. 3

NOMBRE DE LA UNIDAD: MODELO ELECTROMAGNÉTICO DE LA LUZ, DISPERSIÓN

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

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 EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
¿Qué es la Luz? Modelo ondulatorio la luz según Maxwell, Modelo ondulatorio la luz según Maxwell, Derivación de la ecuación de onda homogénea y no homogénea en términos de E, D, H y B, Onda plana monocromática en un medio dieléctrico homogéneo con y sin absorción, concepto y forma general de índice de refracción		4				
Polarización eléctrica de la materia y la dispersión de la luz, Velocidad de fase y de grupo, Relación de dispersión, Dispersión normal y anómala		4				