

ASIGNATURA DE ÓPTICA

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El alumno será capaz de resolver problemas de formación de imágenes usando dispositivos ópticos, tales como: lentes y espejos. Comprenderá y manipulará los conceptos de la teoría geométrica de aberraciones ópticas. Programará en entornos de desarrollo computacional para la simulación de fenómenos luminosos y de formación de imágenes.				
CUATRIMESTRE	PRIMERO				
TOTAL DE HORAS	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES	HORAS POR SEMANA	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES
	75	15		5	1

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER		HORAS DEL SABER HACER		HORAS TOTALES	
	P	NP	P	NP	P	NP
I. Sistemas formadores de imagen.	10	0	15	5	25	5
II. Teoría de aberraciones ópticas.	10	0	15	5	25	5
III. Óptica física.	10	0	15	5	25	5
TOTALES	30	0	45	15	75	15

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la DGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación descritos a continuación:

COMPETENCIA: Plantear, diseñar y modelar problemas relacionados a la formación de imágenes usando sistemas ópticos con base en los conocimientos básicos de óptica física y óptica geométrica.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Resolver problemas de formación de imágenes usando dispositivos ópticos, tales como: lentes y espejos. Además, identificará los sistemas ópticos básicos tales como: el ojo humano, cámara, prismáticos, microscopios y telescopios.	Derivar las leyes de la refracción y reflexión a partir del Principio de Fermat.	a) Caracteriza materiales a través del cálculo de: <ul style="list-style-type: none"> - Índice de refracción - Características de dispersión - Longitud de onda.
	Calcular parámetros ópticos a partir de la Ecuación de las lentes y espejos. Describir el proceso de formación de imágenes utilizando lentes o espejos, así como un sistema que combina lentes.	a) Diseña sistemas ópticos utilizando lentes, espejos o una combinación de éstos, tales como: <ul style="list-style-type: none"> - Ojo humano - Telescopio - Microscopio b) Describe el proceso de formación de imágenes de los sistemas ópticos anteriores a través de software especializado.
Determinar los tipos y características de las aberraciones ópticas que se producen en los sistemas formadores de imágenes, así como su posible corrección mediante diseño óptico.	Definir y diferenciar los tipos de aberraciones monocromáticas tales como: <ul style="list-style-type: none"> - Esférica, - Coma, - Astigmatismo, - Curvatura de campo, - Distorsión. 	a) Determina y analiza la corrección de la aberración cromática usando software óptico especializado mediante el diseño de: <ul style="list-style-type: none"> - Un doblete acromático - Un triplete acromático
Programará y simulará fenómenos luminosos y de formación de imágenes en entornos de	Comprender los conceptos matemáticos referentes a los tipos de ondas.	a) Comprende los conceptos matemáticos de: <ul style="list-style-type: none"> - Ondas planas, - Ondas esféricas y

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

desarrollo especializado	computacional Demostrar las condiciones en las que se produce interferencia y difracción. Comprender los tipos, usos y aplicaciones de la polarización de la luz.	<ul style="list-style-type: none"> - Ondas cilíndricas. <p>b) Analizar los patrones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interferencia - Difracción <p>c) Define los tipos de polarización tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polarización lineal, - Polarización circular y - Polarización elíptica.
--------------------------	---	---

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE	I. Sistemas formadores de imagen.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno será capaz de resolver problemas de formación de imágenes usando diferentes dispositivos ópticos. Además, identificará los sistemas ópticos básicos tales como: el ojo humano, cámara, prismáticos, microscopios y telescopios.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	25	5		10	0		15	5

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Modelo geométrico de la luz	<p>Establecer y describir las Leyes de la Reflexión y Refracción de la luz.</p> <p>Describir el Principio de Fermat y su aplicación para deducir las leyes de la óptica geométrica.</p>	<p>Calcular la velocidad de la luz en función del medio.</p> <p>Medir el índice de refracción haciendo uso de la ley de Snell.</p> <p>Calcular el ángulo de transmisión y desviación de un rayo a través de diferentes medios.</p> <p>Caracterizar materiales a través del cálculo del índice de refracción, características de dispersión y longitud de onda.</p> <p>Utilizar el principio de Fermat para deducir las leyes de la óptica geométrica.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Lentes delgadas	<p>Establecer la Ecuación de las lentes y Fórmula de Newton para calcular parámetros ópticos.</p> <p>Describir la imagen resultante de un sistema que combina lentes.</p> <p>Explicar los conceptos de Diafragma, pupila de entrada y de salida, Abertura relativa y número f.</p>	<p>Calcular parámetros ópticos como la distancia imagen, distancia objeto, amplificación de la imagen y distancia focal utilizando la ecuación de las lentes delgadas de Gauss y fórmula de Newton.</p> <p>Determinar la posición de las pupilas de entrada y salida de un sistema óptico.</p> <p>Calcular la apertura relativa y número f.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

	Describir el proceso de formación de Imágenes utilizando lentes delgadas.	Obtener gráficamente la solución de problemas de formación de imágenes utilizando lentes delgadas.	
Espejos	Explicar lo diferentes tipos de espejos tales como: planos, esféricos y cóncavos. Definir y explicar la fórmula de los espejos. Describir el proceso de formación de imágenes utilizando espejos.	Calcular parámetros ópticos como la distancia imagen, distancia objeto, amplificación de la imagen y distancia focal utilizando la fórmula de los espejos. Esquematar la formación de imágenes a través de espejos planos, cóncavos y convexos. Obtener gráficamente la solución de problemas de formación de imágenes utilizando espejos.	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado
Prismas	Explicar los tipos, características, usos y aplicaciones de los Prismas dispersivos. Explicar los tipos, características, usos y aplicaciones de los Prismas reflectores.	Demostrar experimentalmente la separación de la luz blanca en su espectro de color utilizando un prisma dispersivo. Comprender el uso y aplicaciones de los diferentes tipos de prismas tanto dispersivos como reflectores.	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado
Instrumentos Ópticos	Explicar la estructura del ojo humano. Describir la acomodación de las lentes en el ojo humano, así como los problemas asociados a defectos ópticos como Miopía, Hipermetropía y astigmatismo. Describir los instrumentos ópticos tales como: Cámara, Microscopio compuesto, Telescopio, Prismáticos. Explicar los diferentes tipos de telescopios, sus características y aplicaciones.	Comprender y analizar la estructura interna del ojo humano como un sistema óptico. Diferenciar los tipos de defectos ópticos que provocan la Miopía e Hipermetropía y su corrección utilizando lentes. Comprender los diferentes componentes que integran un instrumento óptico. Comprender los diferentes tipos y configuraciones existentes en los telescopios, así como sus características principales.	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

	Describir el concepto de óptica adaptativa.	Comprender las aplicaciones de la óptica adaptativa.	
--	---	--	--

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AU LA	TAL LER	OT RO	
Programas en software especializado que modelen los fenómenos ópticos estudiados.	Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Modelado de fenómenos ópticos usando software especializado. Exposición Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	X	X		Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. Internet.

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

UNIDAD DE APRENDIZAJE	II. Teoría de aberraciones ópticas.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno caracterizará los sistemas ópticos a partir de la función de punto extendido. Además, identificará el tipo de aberración óptica del sistema.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	25	5		10	0		15	5

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Lentes Gruesas y Sistemas de lentes. Aberraciones ópticas	<p>Explicar los conceptos de Aberraciones monocromáticas.</p> <p>Definir los tipos de aberraciones monocromáticas tales como: esférica, coma, astigmatismo, curvatura de campo, distorsión.</p> <p>Explicar los conceptos de Aberraciones cromáticas.</p> <p>Explicar qué son los dobletes acromáticos y cómo son utilizados para corregir las aberraciones cromáticas.</p> <p>Definir el concepto de Sistemas Grin.</p>	<p>Determinar los tipos de aberraciones ópticas que se producen en un sistema óptico.</p> <p>Diferenciar los tipos de aberraciones ópticas.</p> <p>Determinar y realizar la corrección de la aberración cromática mediante el diseño de un doblete o triplete acromático a través de software de diseño óptico.</p> <p>Comprender el concepto de Sistemas Grin.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Teoría geométrica de las aberraciones.	<p>Explicar y definir la Aberración de la Onda y la aberración del rayo.</p> <p>Definir las aberraciones de Seidel de un sistema óptico.</p>	<p>Comprender los conceptos de aberración de la Onda y aberración del rayo.</p> <p>Determinar las aberraciones de Seidel que se encuentran presentes en un sistema óptico.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AU LA	TAL LER	OT RO	
Programas en software especializado que modelen los fenómenos ópticos estudiados.	Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Modelado de fenómenos ópticos usando software especializado. Exposición Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	X	X		Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. Internet.

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

UNIDAD DE APRENDIZAJE	III. Óptica física.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno comprenderá los conceptos matemáticos de las ondas planas, esféricas y cilíndricas. Además, realizará experimentos en los que intervienen la interferencia, difracción y polarización.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	25	5		10	0		15	5

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Matemática del Movimiento Ondulatorio.	<p>Definir los conceptos de Ondas Unidimensionales, Ondas Armónicas, Fase y velocidad de fase.</p> <p>Explicar el concepto de Principio de Superposición.</p> <p>Describir la representación compleja de una onda</p> <p>Definir matemáticamente Onda plana, Onda esférica y Onda cilíndrica.</p> <p>Explicar y describir el modelo ondulatorio de la luz.</p>	<p>Calcular la propagación y rapidez de las ondas a través de un medio.</p> <p>Calcular la superposición de ondas sinusoidales de la misma frecuencia y fase. Graficar la representación compleja de una onda.</p> <p>Comprender los conceptos matemáticos de las ondas planas, ondas esféricas y ondas cilíndricas.</p> <p>Comprender el Modelo ondulatorio de la luz.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Interferencia.	<p>Explicar la diferencia entre la interferencia constructiva e interferencia destructiva.</p> <p>Describir las condiciones para la interferencia.</p> <p>Explicar las Leyes de Fresnel-Arago.</p> <p>Explicar el experimento de Young, Interferómetro de división de amplitud,</p>	<p>Reconocer y diferenciar los tipos de interferencia (Constructiva y destructiva).</p> <p>Comprender las condiciones en las que se produce interferencia y las leyes de Fresnel - Arago.</p> <p>Modelar el interferómetro de Young.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

	<p>Franjas de igual inclinación, franjas de igual espesor, Anillos de Newton.</p> <p>Describir y explicar el interferómetro de Michelson</p> <p>Explicar la interferencia de haces múltiples.</p>	<p>Obtener franjas de interferencia a través de la implementación del Interferómetro de división de amplitud, franjas de igual inclinación, franjas de igual espesor y anillos de Newton.</p> <p>Modelar el interferómetro de Michelson.</p> <p>Realizar en el laboratorio la implementación del interferómetro de haces múltiples.</p>	
Difracción	<p>Explicar el Principio de Huygens.</p> <p>Describir la difracción de Fraunhofer.</p> <p>Explicar y describir la difracción por una rendija, doble rendija, difracción por Múltiples rendijas, abertura rectangular. Abertura circular.</p> <p>Describir qué es la resolución de sistemas formadores de imágenes.</p> <p>Definir los conceptos de red de difracción. Difracción de Fresnel. Abertura circular, placa zonal de Fresnel, Integrales de Fresnel. Abertura rectangular. Espiral de Cornu. Difracción de Fresnel por una rendija.</p> <p>Explicar el Principio de Babinet.</p>	<p>Comprender el Principio de Huygens en el análisis de problemas de propagación de ondas.</p> <p>Comprender y demostrar la difracción de Fraunhofer o de campo lejano.</p> <p>Comprender los conceptos asociados a la difracción o desviación de las ondas a través de la abertura de una rendija.</p> <p>Demostrar la difracción que se produce al pasar la luz a través de una rendija, doble rendija y muchas rejillas, así como de aberturas rectangulares y circulares.</p> <p>Comprender y demostrar la difracción de Fresnel o de campo cercano.</p> <p>Demostrar la difracción de Fresnel que se produce al pasar la luz a través de aberturas rectangulares y circulares, así como a través de una rendija.</p> <p>Comprender el Principio de Babinet de la difracción relativa.</p>	<p>Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado</p>

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

Polarización de la luz	<p>Explicar la naturaleza de la luz polarizada.</p> <p>Describir los tipos de polarización tales como: polarización lineal, polarización circular, polarización elíptica.</p> <p>Describir el concepto de Polarizadores.</p> <p>Describir y explicar la Ley de Malus.</p> <p>Explicar los conceptos de Dicroísmo, Birrefringencia, esparcimiento.</p> <p>Comprender los conceptos de Polarización por reflexión, Retardadores, polarizadores circulares.</p> <p>Explicar qué es la polarización de luz policromática y la actividad óptica.</p>	<p>Comprender el concepto de la naturaleza de la luz polarizada.</p> <p>Comprender los diferentes tipos de polarización utilizados en óptica.</p> <p>Demostrar experimentalmente en el laboratorio la Ley de Malus.</p> <p>Entender los conceptos de Dicroísmo, Birrefringencia y esparcimiento.</p> <p>Comprender los conceptos de Polarización por reflexión, Retardadores, polarizadores circulares.</p> <p>Demostrar la polarización de luz policromática.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Teoría de la Coherencia	<p>Describir los conceptos de visibilidad, función de coherencia mutua, grado de coherencia.</p> <p>Explicar qué es la coherencia espacial y temporal.</p> <p>Explicar en qué consiste el interferómetro estelar de Michelson y qué es la interferometría de correlación.</p>	<p>Comprender los conceptos asociados a la Teoría de la Coherencia a través de una investigación y exposición.</p> <p>Determinar qué es la coherencia espacial y temporal y cuándo es que se producen.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AU LA	TAL LER	OT RO	
Programas en software especializado que modelen los fenómenos ópticos estudiados.	Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Modelado de fenómenos ópticos usando software especializado. Exposición Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	X	X		Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. Internet.

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
<i>Hecht, Eugene.</i>	2000	<i>Óptica (3ra Edición).</i>	<i>Madrid</i>	<i>Addisson Wesley Iberoamericana.</i>	84-7829-025-7
<i>Born, Max., Wolf, Emil.</i>	1987	<i>Principles of Optics (6th Edition).</i>	<i>Reino Unido</i>	<i>Cambridge University Press.</i>	0-08-026482-4
<i>Hernández Malacara, Daniel.</i>	2015	<i>Óptica Básica (3ra Edición).</i>	<i>México</i>	<i>Fondo de Cultura Económica.</i>	978-607-16-3215-9
<i>J. Smith, Warren</i>	2007	<i>Modern Optical Engineering (4th Edition).</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>McGraw-Hill</i>	978-007-14-7687-4
<i>Naval Education</i>	2011	<i>Basic Optics and Optical Instruments.</i>	<i>Nueva York, EUA.</i>	<i>Dover Publications.</i>	978-048-62-2291-8
<i>King Johnson, Benjamin</i>	2011	<i>Optics and Optical Instruments: An Introduction.</i>	<i>Nueva York, EUA.</i>	<i>Dover Publications.</i>	978-048-66-0642-2

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022