

ASIGNATURA DE HOLOGRAFÍA ÓPTICA

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	Al finalizar el curso, el alumno será capaz de entender el fenómeno de difracción para diferentes tipos de aperturas. Elaborará programas por computadora que prueben los fenómenos de difracción e implementará sistemas ópticos para el análisis frecuencial de señales bidimensionales.				
CUATRIMESTRE	TERCERO				
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. Fundamentos de holografía.	10	0	15	5	25	5
II. Tipos de hologramas.	10	0	15	5	25	5
III. Holografía óptica.	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 con la teoría de la holografía digital y holografía digital interferométrica e implementarla las técnicas de manera práctica.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Lograr un aprendizaje significativo e integrado con conocimientos de diferentes disciplinas, teniendo como eje central conocer el concepto y significado de la holografía, las técnicas para implementación y funciones de la holografía en sistemas ópticos. Comprender los pasos a seguir para realizar el grabado de un holograma y recuperación del mismo.	Conocer los fundamentos de holografía y emulsiones fotosensibles, se recopila la información necesaria para la realización práctica de los distintos tipos de hologramas a partir de equipos holográficos básicos.	Conocer las técnicas y los fenómenos vinculados en el grabado holográfico desde un enfoque interdisciplinar, que a su vez haga posible la producción real de un holograma.
	Aplicación de los métodos de recuperación integral de hologramas para el análisis de la información relativa al campo de irradiación difundido por un objeto real.	Implementar diferentes arreglos experimentales para aplicar la holografía y la recuperación generada por computadora. Desplegar imágenes de objetos en 3D y extraer experimentalmente y numéricamente distribuciones de fase.
	Conoce diversos y aplica diferentes esquemas para implementación de técnicas holográficas. Trabaja numéricamente para usar moduladores espaciales de luz para la generación de campos luminosos específicos.	Elabora sistemas automatizados que permiten medir las características ópticas de los materiales mediante las diferentes técnicas de grabado.

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. Fundamentos de holografía.							
PROPOSITO ESPERADO	El alumno estudiara los conceptos de difracción, coherencia, interferencia, y polarización que están involucrados en el grabado y recuperación de la información registrada en un filtro holográfico.							
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
Teoría de difracción escalar	Explicar los conceptos de: <ul style="list-style-type: none"> - Difracción de Fresnel - Difracción de Fraunhofer 	Comprender las aproximaciones de Fresnel y Fraunhofer de la difracción de la luz.	Analítico Proactivo Autónomo Sistemático Trabajo colaborativo Responsable Ético
Transformada de Fourier óptica	Explicar el proceso del proceso de la transformada de Fourier Relacionar el concepto de la lente delgada ideal a la transformada de Fourier óptica Procesamiento de imágenes óptico	Demostrar experimentalmente con sistemas ópticos los espectros de frecuencias espaciales o de patrones de difracción de transformada exacta y de convolución de transformadas de Fourier.	Analítico Proactivo Autónomo Sistemático Trabajo colaborativo Responsable Ético
Concepto de holografía	Explicar el principio de la holografía como un objeto grabado a partir de una colección de puntos Ondas de referencia y ondas objeto Placa de zona de Fresnel (FZP)	Explicar el principio de la holografía como el registro de un objeto puntual, ya que cualquier objeto puede considerarse como una colección de puntos.	Analítico Proactivo Autónomo Sistemático Trabajo colaborativo Responsable Ético

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

Holografía Tri-dimensional	Explicar los conceptos de <ul style="list-style-type: none"> - Magnificación - Distorsión - Aberración cromática - Coherencia temporal - Coherencia espacial - Longitud de coherencia 	Estudiar los aumentos laterales y longitudinales en imágenes holográficas con la finalidad de generalizar el conocimiento. Entender el comportamiento y efecto de utilizar ondas esféricas en como medio propagador de información. Definir los conceptos de coherencia temporal y espacial y sus consideraciones generales	Analítico Proactivo Autónomo Sistemático Trabajo colaborativo Responsable Ético
----------------------------	---	--	---

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	
Elabora un portafolio de evidencia que contenga: Cálculo de la integral de difracción de diferentes aperturas Cálculo de la transformada de Fourier por medio de software Bosquejos de las manchas de difracción de diferentes aperturas Cálculo y comparación practica de los conceptos básicos de holografía	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. Tipos de hologramas.							
PROPÓSITO ESPERADO	Introducir los tipos básicos de hologramas y sus principios.							
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
Holografía en línea	Explicar el principio matemático Estudiar Geometría de grabado Geometría de reconstrucción Analizar las diferentes aplicaciones	Estudiar el principio de los hologramas en línea, la efectividad y las limitaciones del método. Implementar un sistema de grabado y reconstrucción de los filtros holográficos Identificar las diferentes aplicaciones y materiales óptimos para los tipos de hologramas	Analítico Proactivo Autónomo Sistemático Trabajo colaborativo Responsable Ético
Holografía fuere de eje	Explicar el principio matemático Estudiar Geometría de grabado Geometría de reconstrucción Analizar las diferentes aplicaciones	Estudiar el principio de los hologramas en línea, la efectividad y las limitaciones del método. Implementar un sistema de grabado y reconstrucción de los filtros holográficos Identificar las diferentes aplicaciones y materiales óptimos para los tipos de hologramas	Analítico Proactivo Autónomo Sistemático Trabajo colaborativo Responsable Ético
Holografía de imagen	Explicar el principio matemático Estudiar Geometría de grabado Geometría de reconstrucción	Estudiar el principio de los hologramas en línea, la efectividad y las limitaciones del método.	Analítico Proactivo Autónomo Sistemático Trabajo colaborativo

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

	Analizar las diferentes aplicaciones	Implementar un sistema de grabado y reconstrucción de los filtros holográficos Identificar las diferentes aplicaciones y materiales óptimos para los tipos de hologramas	Responsable Ético
Hologramas de Fresnel y Fourier	Explicar el principio matemático Estudiar Geometría de grabado Geometría de reconstrucción Analizar las diferentes aplicaciones	Estudiar el principio de los hologramas en línea, la efectividad y las limitaciones del método. Implementar un sistema de grabado y reconstrucción de los filtros holográficos Identificar las diferentes aplicaciones y materiales óptimos para los tipos de hologramas	Analítico Proactivo Autónomo Sistemático Trabajo colaborativo Responsable Ético
Holografía de arcoíris	Explicar el principio matemático Estudiar Geometría de grabado Geometría de reconstrucción Analizar las diferentes aplicaciones	Estudiar el principio de los hologramas en línea, la efectividad y las limitaciones del método. Implementar un sistema de grabado y reconstrucción de los filtros holográficos Identificar las diferentes aplicaciones y materiales óptimos para los tipos de hologramas	Analítico Proactivo Autónomo Sistemático Trabajo colaborativo Responsable Ético

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	
Elabora un portafolio de evidencia que contenga: Calculo analítico de los diferentes tipos de hologramas. Desarrollar simulaciones en software especializado de los diferentes tipos de hologramas	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. Holografía óptica.							
PROPÓSITO ESPERADO	Comprender los sistemas ópticos y modelos matemáticos que se relacionan con los fenómenos de difracción, coherencia e interferencia y polarización, el reconocimiento de las diferentes aberraciones y la mejora de la imagen y encriptado de la información.							
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
Métodos de grabado	Implementar sistemas de grabado para diferentes tipos de hologramas Holografía en línea Holografía fuera de eje Holografía bicolor Holografía de imagen Holografía microscópica Estudio y análisis de aberraciones en los sistemas de grabado	Conocer, comprender y manejar dispositivos ópticos para la implementación de sistemas formadores de imagen. Conocer los diferentes tipos de aberraciones, los efectos y posibles correcciones para mejorar la calidad de la imagen. Comprender los conceptos de coherencia espacial y temporal. Realizar experimentos demostrativos que ayuden a comprender los fenómenos ópticos de polarización, interferencia y coherencia.	Analítico Proactivo Autónomo Sistemático Trabajo colaborativo Responsable Ético
Métodos de reconstrucción	Implementar sistemas ópticos para la recuperación de información a partir de filtros holográficos Holografía en línea Holografía fuera de eje Holografía de imagen Uso de pantallas de cristal líquido para la implantación de los sistemas de reconstrucción.	Conocer, comprender y manejar dispositivos ópticos para la implementación de sistemas formadores de imagen. Realizar experimentos demostrativos que ayuden a comprender los fenómenos ópticos de polarización, interferencia y coherencia.	Analítico Proactivo Autónomo Sistemático Trabajo colaborativo Responsable Ético

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	
<p>Elabora un portafolio de evidencia que contenga: Una base de hologramas grabados con diferentes configuraciones.</p> <p>Programas en software especializado que modelen los fenómenos ópticos estudiados.</p>	<p>Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.</p>	<p>Solución de problemas Modelado de fenómenos ópticos usando software especializado. Exposición Tareas de investigación Prácticas de laboratorio</p>	X	X		<p>Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. Internet.</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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
<i>Li, J., & Picart, P</i>	2012	<i>Digital holography.</i>	USA	<i>John Wiley & Sons</i>	9781848213449
<i>Poon, T. C., & Liu, J. P.</i>	2014	<i>Introduction to modern digital holography: with MATLAB</i>	Madrid	<i>Cambridge University Press</i>	9781107016705
<i>Caulfield, H. J</i>	2012	<i>Handbook of optical holography</i>	Ámsterdam	<i>Elsevier</i>	0-12-165350-1
<i>G. T. Nehmetallah, R. Aylo, L. Williams</i>	2015	<i>Analog and Digital Holography with MATLAB</i>	USA	<i>SPIE press book</i>	9781628416923
<i>Schnars, U., & Jueptner, W.</i>	2005	<i>Digital holography: Digital hologram recording, numerical reconstruction, and related techniques</i>	USA	<i>Springer</i>	978-3-662-44693-5
<i>Poon, Ting-Chung</i>	2006	<i>Digital Holography and Three-Dimensional Display</i>	USA	<i>Springer</i>	978-0-387-31397-9

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