

**ASIGNATURA DE PRUEBAS ÓPTICAS II**

<b>PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>	Los estudiantes serán capaces de realizar pruebas ópticas a sistemas ópticos para recuperar parámetros ópticos y evaluar su calidad. Entender la teoría de interferometría y difracción, así como los distintos interferómetros y de aplicarlos en la evaluación de sistemas ópticos. Tendrán la capacidad de realizar análisis de patrones de franjas de interferencia para recuperar la fase de la radiación luminosa.				
<b>CUATRIMESTRE</b>	QUINTO				
<b>TOTAL DE HORAS</b>	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES	<b>HORAS POR SEMANA</b>	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. Representaciones del frente de onda.	10	0	15	5	25	5
II. Métodos experimentales.	10	0	15	5	25	5
III. Pruebas interferométricas.	10	0	15	5	25	5
<b>TOTALES</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>75</b>	<b>15</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	<b>REVISÓ:</b>	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
<b>APROBÓ:</b>	DGUTyP	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	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 sistemas ópticos mediante la aplicación experimental.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Caracterizar y medir mediante los instrumentos de medición ópticos para el análisis de diferentes tipos de muestras o bien para el desarrollo de los proyectos que involucran todos los aspectos desde el diseño óptico, construcción y alineación de los sistemas, análisis de datos, y hasta las pruebas y calibración de las mediciones. En particular, se trabaja en el diseño y análisis numérico de sistemas ópticos para enfocamiento de pulsos ultracortos, microscopía para observación de muestras biológicas, problemas de medición y control de polarización, coherencia, difracción y óptica de Fourier.	Implementar sistemas ópticos de manera experimental mediante diferentes instrumentos ópticos fuentes de luz. Así como algoritmos y software para llevar a cabo simulación de mediciones de la implementación experimental.	Elabora y desarrolla experimentos mediante pruebas ópticas para análisis de nuevos procedimientos analíticos y/o pruebas.
	Investigar problemas a través de métodos y técnicas ópticas no destructivas, no invasiva o de no contacto. Para la medición y monitoreo de parámetros en diferentes tipos de muestras y su aplicación en áreas de investigación.	Elabora una descripción por escrito de esquemas representativos de las practicas experimentales desarrolladas en laboratorio.
	Desarrollar experimentos que permitan la medición de superficies, componentes, y sistemas ópticos en general.	Elabora un reporte y análisis de los resultados de cada una de las prácticas realizadas de manera experimental, mostrando cada una de las mediciones.

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

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	I. Representaciones del frente de onda.							
<b>PROPÓSITO ESPERADO</b>	El alumno comprenderá el proceso para evaluar y medir el frente de onda.							
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER HACER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
	25	5		10	0		15	5

<b>TEMAS</b>	<b>SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL</b>	<b>SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA</b>
Representaciones del frente de onda.	<p>Describir y explicar los polinomios con aberraciones primarias, polinomios ortogonales y polinomios de Zernike.</p> <p>Explicar el principio de Fermat en forma general y para la pupila de salida de un sistema óptico.</p>	<p>Comprender el frente de onda de referencia y el frente de onda real, y la diferencia entre estos dos, definir la aberración de frente de onda.</p> <p>Representar matemáticamente el frente de onda y la aberración de frente de onda.</p> <p>Emplear el sistema de coordenadas cartesiano para describir el polinomio de aberración en su forma general y comprender el significado de los primeros términos que representan las aberraciones primarias.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Evaluación de patrones.	Sistemas visuales cualitativos y cuantitativos.	Evaluar diferentes patrones experimentales para determinar características físicas de diferentes cuerpos o materiales.	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Interferogramas	Describir los métodos de mínimos cuadrados, de transformadas de Fourier (Takeda), corrimientos de fase. Ronchigramas, Foucaultgramas, Hartmanngramas, con métodos de mínimos cuadrados.	Determinar gradientes de temperatura, medidas de grosor de películas delgadas, interferogramas obtenidos en medios cristalinos anisótropos.	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p>

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

			Observador Disciplinado
--	--	--	----------------------------

<b>ELABORÓ:</b>	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	<b>REVISÓ:</b>	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
<b>APROBÓ:</b>	DGUTyP	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	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.

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

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	II. Métodos experimentales.							
<b>PROPÓSITO ESPERADO</b>	Implementación de sistemas experimentales para aplicar técnicas de medición.							
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER HACER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
	25	5		10	0		15	5

<b>TEMAS</b>	<b>SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL</b>	<b>SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA</b>
Métodos experimentales y elementos sobre las técnicas de Moiré.	<p>Detección por corrimientos de fase, revisión de nuevos métodos apareciendo en publicaciones recientes.</p> <p>Explicar técnicas Moiré, entre ellas Moiré por sombreado, Moiré por proyección y proyección de franjas.</p>	Implementar arreglo experimental basado en la técnica de proyección de franjas, describir su funcionamiento y sus componentes, el proceso llevado a cabo para obtener la topografía y los resultados obtenidos con el método propuesto	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Sistemas de medición con perfilometría de contacto y sin contacto.	<p>Explicar los diferentes sistemas de medición de perfilometría.</p> <p>Métodos de tallado con superficies deformables, en tiempo real, a partir del conocimiento de las aberraciones del frente de onda</p>	<p>Encontrar de manera experimental las características de una muestra como una superficie permite la medición instantánea de figuras 3D en un área amplia.</p> <p>Capturar las características de una muestra como una superficie permite la medición instantánea de figuras 3D en un área amplia</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	<b>REVISÓ:</b>	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
<b>APROBÓ:</b>	DGUTyP	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	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.

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

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	III. Pruebas interferométricas.							
<b>PROPÓSITO ESPERADO</b>	Realizar la interpretación y análisis de las mediciones en pruebas experimentales.							
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER HACER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
	25	5		10	0		15	5

<b>TEMAS</b>	<b>SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL</b>	<b>SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA</b>
Pruebas interferométricas.	Pruebas de pendiente del frente de onda (filtraje o geométricas)	Medición mediante sensores del frente de onda.	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado
Sistemas y filtros para pruebas nulas.	Prueba de la estrella	Consideraciones teóricas y prácticas referidas a un uso general de los instrumentos ópticos.	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado
Mediciones ópticas	Mediciones de ángulos, radios de curvatura, espesores, distancias focales.	Imprimir sistemas ópticos para efectuar medidas de muy alta precisión usando las ondas de la luz como escala.	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado

<b>ELABORÓ:</b>	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	<b>REVISÓ:</b>	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
<b>APROBÓ:</b>	DGUTyP	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	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.

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

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
<i>Joseph M. Geary</i>	<i>1993</i>	<i>Introduction to Optical Testing</i>	<i>USA</i>	<i>SPIE</i>	<i>9780819413772</i>
<i>Daniel Malacara</i>	<i>1991</i>	<i>Optical Shop Testing</i>	<i>USA</i>	<i>Wiley-Interscience</i>	<i>9780471522324</i>
<i>Joseph M. Geary</i>	<i>2013</i>	<i>Optical Testing - A Practical Introduction for Scientists, Engineers, Optical Designers, Students and Optical Workshop</i>	<i>USA</i>	<i>Willmann-Bell, Inc.</i>	<i>9780943396989</i>
<i>Malacara, Zacarias; Servín, Manuel</i>	<i>2005</i>	<i>Interferogram Analysis for Optical Testing</i>	<i>USA</i>	<i>CRC Press</i>	<i>9780367393199</i>

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