

ASIGNATURA DE ÓPTICA ESTADÍSTICA

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El estudiante será capaz de caracterizar mediante parámetros de promedios estadísticos la radiación fluctuante. Determinar tiempos de coherencia mediante el interferómetro de Michelson y coherencia espacial a través del interferómetro de Young.				
CUATRIMESTRE	QUINTO				
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. Variables y procesos aleatorios.	10	0	15	5	25	5
II. Propiedades de la luz y coherencia óptica.	10	0	15	5	25	5
III. Sistemas formadores de imágenes.	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 fenómenos ópticos y de formación de imágenes a través de modelos estadísticos y elementos de la teoría de la probabilidad.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Resolver problemas con: a) análisis espectral de procesos aleatorios. b) asociados a la extensión de dos o más variables aleatorias. c) suma de variables aleatorias reales, así como de variables aleatorias Gaussianas y complejas.	Identificar los fenómenos estadísticos, determinísticos y sus modelos.	a) Describir e interpretar los fenómenos estadísticos ópticos a través de elementos de la Teoría de la Probabilidad.
	Definir y describir un proceso aleatorio a través de probabilidades de que el evento suceda.	a) Realizar problemas con análisis espectral de procesos aleatorios a una colección de variables aleatorias.
Identificar las propiedades de primer orden de ondas de luz, su coherencia temporal, coherencia espacial y pureza espectral	Comprender e identificar el concepto, tipos, usos y aplicaciones de los Láseres.	a) Describir qué es un láser, cuáles son los tipos, usos y aplicaciones que tiene un láser en óptica.
Identificar los efectos de coherencia parcial en sistemas formadores de imágenes.	Comprender los conceptos de la relación coherente de plano a plano focal, relaciones de coherencia objeto-imagen y relaciones entre intensidades mutuas.	a) Analizar y describir los tiempos de retraso introducidos por una lente delgada. b) Calcular la intensidad en una imagen a través de diferentes métodos.

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. Variables y procesos aleatorios.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno será capaz de identificar, analizar y modelar los fenómenos ópticos a través de modelos estadísticos.							
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
Introducción.	<p>Conocer los fenómenos estadísticos contra determinísticos y sus modelos.</p> <p>Identificar los fenómenos estadísticos en el área de óptica.</p>	<p>Identificar los fenómenos estadísticos, determinísticos y sus modelos.</p> <p>Describir e interpretar los fenómenos estadísticos ópticos a través de elementos de la Teoría de la Probabilidad.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Variables aleatorias.	<p>Asimilar la definición de los conceptos de probabilidad y variables aleatorias.</p> <p>Comprender la distribución de probabilidad funciones.</p> <p>Identificar la extensión a dos o más variables aleatorias de acuerdo a la Teoría de la probabilidad.</p> <p>Comprender los conceptos asociados a las variables aleatorias Gaussianas y complejas.</p>	<p>Comprender los conceptos de probabilidad y variables aleatorias.</p> <p>Describir los problemas de distribución de probabilidad de funciones asignada a sucesos definidos sobre las variables.</p> <p>Resolver problemas asociados a la extensión de dos o más variables aleatorias.</p> <p>Solucionar problemas de suma de variables aleatorias reales, así como de variables aleatorias Gaussianas y complejas.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Procesos aleatorios.	<p>Comprender el concepto de proceso aleatorio.</p> <p>Identificar el análisis espectral de un proceso aleatorio de un conjunto de variables.</p>	<p>Definir y describir un proceso aleatorio a través de probabilidades de que el evento suceda.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</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>Comprender e identificar las funciones de autocorrelación y el Teorema de Wiener-Khinchin.</p> <p>Comprender el concepto y tipos de funciones de correlación cruzada.</p> <p>Describir los Procesos aleatorios Gaussianos y los Procesos aleatorios derivados a partir de señales analíticas.</p>	<p>Realizar problemas con análisis espectral de procesos aleatorios a una colección de variables aleatorias.</p> <p>Utilizar el teorema de Wiener-Khinchin como herramienta para el análisis de sistemas lineales invariantes en el tiempo.</p> <p>Describir las funciones de correlación cruzada para estudiar la covarianza entre dos procesos estocásticos conjuntamente estacionarios.</p> <p>Realizar procesos aleatorios Gaussianos y a partir de señales analíticas.</p>	<p>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

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 empleando procesos estadísticos.	Ejercicios prácticos. Proyecto. Examen práctico. Listas de cotejo.	Solución de ejercicios y problemas prácticos. Exposición Tareas de investigación Análisis de casos.	X			Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. Internet. Libros.

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. Propiedades de la luz y coherencia óptica.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno será capaz de identificar las propiedades de primer orden de las ondas de luz, así como sus usos y aplicaciones. Además, tendrá conocimientos para modelar fenómenos ópticos empleando el concepto de coherencia óptica.							
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
Propiedades de primer orden de ondas de luz.	<p>Comprender cómo se lleva a cabo la propagación de ondas de luz.</p> <p>Diferenciar los tipos de luz polarizada y no polarizada.</p> <p>Comprender e identificar el concepto, tipos, usos y aplicaciones de los Láseres.</p>	<p>Describir el proceso de propagación de las ondas de luz.</p> <p>Comprender y diferenciar las diferentes características de los tipos de luz polarizada y no polarizada.</p> <p>Definir el concepto de luz térmica parcialmente polarizada, así como los usos de ésta.</p> <p>Describir qué es un láser, cuáles son los tipos, usos y aplicaciones que tiene un láser en óptica.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Coherencia de ondas ópticas.	<p>Explicar los conceptos de Coherencia temporal, Coherencia espacial y Pureza espectral.</p> <p>Comprender el Teorema de Van Cittert-Zernike.</p> <p>Difracción de luz parcialmente coherente por una apertura.</p>	<p>Comprender y asimilar los conceptos de Coherencia temporal, Coherencia espacial y Pureza espectral.</p> <p>Comprender el Teorema de Van Cittert-Zernike para verificar las funciones de distribución de intensidad de fuentes distantes e incoherentes.</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

		Modelar el fenómeno de difracción de luz parcialmente coherente por una apertura.	
--	--	---	--

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 empleando procesos estadísticos	Ejercicios prácticos. Proyecto. Examen práctico. Listas de cotejo.	Solución de ejercicios y problemas prácticos. Exposición Tareas de investigación Análisis de casos.	X			Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. Internet. Libros.

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. Sistemas formadores de imágenes.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno identificará y analizará los efectos que tiene la coherencia parcial de la luz en un sistema formador de imágenes.							
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
Efectos de coherencia parcial en sistemas formadores de imágenes.	<p>Tiempos de retraso introducidos por una lente delgada</p> <p>Explicar los conceptos de la relación coherente de plano a plano focal, relaciones de coherencia objeto-imagen y relaciones entre intensidades mutuas.</p> <p>Explicar los métodos para calcular la intensidad en una imagen</p> <p>Explicar la formación de imágenes por un proceso interferométrico y el efecto Speckle en imágenes</p>	<p>Comprender las consideraciones preliminares de los efectos de coherencia parcial en sistemas formadores de imágenes.</p> <p>Analizar y describir los tiempos de retraso introducidos por una lente delgada.</p> <p>Comprender y diferenciar los conceptos de la relación coherente de plano a plano focal, relaciones de coherencia objeto-imagen y relaciones entre intensidades mutuas.</p> <p>Calcular la intensidad en una imagen a través de diferentes métodos.</p> <p>Modelar el proceso de formación de imágenes a través de un proceso interferométrico, así como el efecto Speckle en imágenes.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Formación de imágenes en un medio inhomogéneo.	<p>Estudiar los efectos producidos por una pantalla delgada y como afecta en la calidad de la imagen</p> <p>Describir los tipos de pantallas de absorción aleatoria y pantallas de fase aleatoria</p>	<p>Describir los efectos de una pantalla delgada que afectan en la calidad de la imagen.</p> <p>Diferenciar los tipos y aplicaciones de las pantallas de absorción aleatoria y pantallas de fase aleatoria.</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

	Explicar el concepto y ejemplos de la OTF con larga exposición.	Describir la Función de Transferencia Óptica con larga exposición.	
--	---	--	--

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 empleando procesos estadísticos.	Ejercicios prácticos. Proyecto. Examen práctico. Listas de cotejo.	Solución de ejercicios y problemas prácticos. Exposición Tareas de investigación Análisis de casos.	X			Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. Internet. Libros.

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>Goodman, Joseph W.</i>	2015	<i>Statistical Optics (2nd Edition).</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>John Wiley & Sons</i>	978-1-119-00945-0
<i>Goodman, Joseph W.</i>	2005	<i>Introduction to Fourier Optics (3rd Edition).</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Roberts & Company</i>	0-9747077-2-4
<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

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