

ASIGNATURA DE TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El estudiante aprenderá los principios de funcionamiento de la tomografía de coherencia óptica, comprenderá el proceso de formación de imágenes con luz de baja coherencia y los distintos tipos de OCT que existen, así como su aplicación en distintas áreas de la medicina.				
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. Introducción a la OCT.	10	0	15	5	25	5
II. Fuentes de luz en OCT.	10	0	15	5	25	5
III. Usos y aplicaciones de la OCT.	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: Diseñar, caracterizar y analizar el proceso de formación de imágenes a través de distintos tipos de tomografía de coherencia óptica existentes para aplicaciones en áreas afines a la medicina.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Explicar los esquemas básicos utilizados en la OCT y comprender, analizar e identificar las propiedades de las señales utilizadas en la Tomografía de Coherencia Óptica.	Comprender los esquemas básicos utilizados en la Tomografía de Coherencia Óptica.	a) Analizar la OCT desde un punto de vista matemático.
	Describir claramente el concepto de Speckle y sus propiedades y cómo eliminarlo, así como obtener interferogramas de Speckle.	a) Analizar el concepto de Speckle e identificar sus propiedades asociadas. b) Analizar interferogramas de Speckle y la resolución de imágenes de OCT. c) Comprender el proceso para realizar la compensación de la dispersión en la OCT y a través de haces limitados por difracción.
Identificar y analizar las fuentes de luz utilizadas en Tomografía de Coherencia óptica y caracterizarlas de acuerdo a su longitud de onda.	Identificar y caracterizar fuentes de luz para su uso en OCT, y dominar los conceptos de OCT en el Dominio del tiempo y en el Dominio de Fourier.	a) Identificar y analizar las fuentes de luz utilizadas en OCT y caracterizarlas de acuerdo a: <ul style="list-style-type: none"> - Longitud de Onda - Estructura Espectral - Ancho Espectral - Modulación Espectral - Fase Espectral b) Realizar Pruebas de OCT de haces duales, así como la detección de señales heterodinas en interferometría de baja coherencia.
Identificar los usos y aplicaciones de la OCT en áreas relacionadas a la medicina y otras disciplinas afines.	Comprender los conceptos de OCT sensible a la polarización y OCT dependiente de la longitud de onda.	a) Analizar cómo se produce el efecto Doppler en la Tomografía de Coherencia Óptica. b) Implementar soluciones de Hardware para la OCT.

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

	Onda, aplicados a diversas áreas de investigación.	<p>c) Comprender, analizar e identificar los usos y aplicaciones que tiene la Tomografía de coherencia Óptica en la actualidad, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oftalmología - Gastroenterología - Dermatología - Odontología
--	--	--

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. Introducción a la OCT.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno será capaz de comprender el concepto de OCT y las propiedades asociadas a las señales de la Tomografía 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
Introducción	<p>Explicar los esquemas básicos utilizados en la OCT.</p> <p>Definir la OCT a través de un tratamiento Matemático.</p>	<p>Identificar los esquemas básicos utilizados en la Tomografía de Coherencia Óptica.</p> <p>Analizar la OCT desde un punto de vista matemático.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Propiedades de las Señales OCT	<p>Esparcimiento Simple y Tomografía Óptica</p> <p>Describir el muestreo de la Luz con Esparcimiento Múltiple.</p> <p>Profundidad y Sensibilidad</p> <p>Describir qué es el Speckle y sus propiedades y cómo eliminarlo.</p> <p>Definir los interferogramas de Speckle.</p> <p>Explicar el concepto de deconvolución.</p> <p>Describir cómo se realiza la compensación de la dispersión en OCT y por haces Limitados por Difracción.</p>	<p>Comprender, analizar e identificar las propiedades de las señales utilizadas en la Tomografía de Coherencia Óptica.</p> <p>Comprender el concepto de Speckle y sus propiedades asociadas.</p> <p>Analizar interferogramas de Speckle.</p> <p>Analizar la resolución de imágenes de OCT.</p> <p>Comprender los conceptos de OCT, PSF y Resolución.</p> <p>Asimilar el concepto de deconvolución.</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

		Comprender el proceso para realizar la compensación de la dispersión en la OCT y a través de haces limitados por difracción.	
--	--	--	--

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	
Realizar los esquemas utilizados en la OCT y distinguir las propiedades de las señales desde el punto de vista matemático.	Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Diseño de sistemas 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. Fuentes de luz en OCT.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno será capaz de caracterizar los tipos de fuentes de luz para ser utilizadas en Tomografía 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
Fuentes de Luz	Propiedades de Coherencia <ul style="list-style-type: none"> - Longitud de Onda - Estructura Espectral - Ancho Espectral - Modulación Espectral - Fase Espectral 	Identificar y analizar las fuentes de luz utilizadas en OCT y caracterizarlas de acuerdo a su longitud de onda.	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado
Interferometría de Baja Coherencia y OCT	Definir la OCT en el Dominio del Tiempo. Explicar Reflectometría y OCT OCT de haces Duales Detección Heterodina OCT en el Dominio de Fourier Interferometría Espectral	Comprender el concepto de la OCT en el Dominio del Tiempo. Realizar Pruebas de OCT de haces duales. Realizar la detección de señales heterodinas en interferometría de baja coherencia y OCT. Comprender el concepto de la OCT en el Dominio de Fourier. Analizar y comprender el concepto de Interferometría espectral.	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

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	
Caracterización de diferentes tipos de fuentes de iluminación que pueden ser utilizados en OCT.	Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Diseño de sistemas 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. Usos y aplicaciones de la OCT.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno comprenderá los usos y aplicaciones que tiene la OCT en las áreas afines a la medicina.							
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
OCT Funcional	<p>Describir la OCT Sensible a la Polarización</p> <p>Explicar el Efecto Doppler en OCT.</p> <p>Explicar las Transformaciones de Fourier aplicadas a la OCT</p> <p>Definir el concepto de Exploración Secuencial.</p> <p>Describir a la OCT Dependiente de la Longitud de Onda.</p> <p>Explicar el proceso de obtención de la Espectrometría y Refractometría utilizando OCT.</p>	<p>Comprender el concepto de OCT sensible a la polarización.</p> <p>Analizar cómo se produce el efecto Doppler en la Tomografía de Coherencia Óptica.</p> <p>Implementar soluciones de Hardware para la OCT.</p> <p>Comprender el concepto de OCT dependiente de la longitud de onda.</p> <p>Relacionar los conceptos de Espectrometría y Tomografía de Coherencia Óptica.</p> <p>Comprender el proceso de hacer refractometría con OCT.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Aplicaciones de OCT	<p>OCT en Oftalmología</p> <p>Biopsias con OCT</p> <p>OCT en Gastroenterología y Dermatología</p> <p>Endoscopia con OCT</p>	<p>Comprender, analizar e identificar los usos y aplicaciones que tiene la Tomografía de coherencia Óptica en la actualidad, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oftalmología - Gastroenterología - Dermatología 	<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

	OCT en Odontología	- Odontología	
--	--------------------	---------------	--

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	
Análisis de las aplicaciones que tiene la Tomografía de Coherencia Óptica en la actualidad.	Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Diseño de sistemas 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>Bouma, Brett E. and Tearney, Guillermo J.</i>	2019	<i>Handbook of Optical Coherence Tomography</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>CRC Press.</i>	<i>978-0-367-39678-7</i>
<i>Liang, Rongguang</i>	2013	<i>Biomedical Optical Imaging Technologies</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Springer</i>	<i>978-3-642-43471-6</i>
<i>Lumbroso, Bruno. and Rispoli, Marco.</i>	2015	<i>Practical Handbook of OCT: (retina, Choroid, Glaucoma)</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Jaypee The Health Sciences Publishers</i>	<i>978-9-386-05648-1</i>

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