

ASIGNATURA DE MICROSCOPIA ÓPTICA

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El alumno será capaz de diseñar e implementar en el laboratorio arreglos microscópicos básicos. Manipulará equipos microscópicos para adquirir imágenes de muestras biológicas e industriales. Comprenderá los principios ópticos básicos geométricos y físicos de los tipos de microscopios estudiados. Elaborará programas por computadora que prueben los fenómenos de polarización, interferencia y difracción fundamentales en la comprensión de la formación de imágenes en el microscopio.				
CUATRIMESTRE	CUARTO				
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. Microscopio óptico básico.	10	0	15	5	25	5
II. Técnicas en el microscopio.	10	0	15	5	25	5
III. Microscopía de fluorescencia y confocal.	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, implementar y evaluar sistemas ópticos microscópicos para la formación de imágenes con base en los conocimientos básicos de óptica física y óptica geométrica.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Explicar y describir los conceptos de Óptica Geométrica y Física Básica, así como los fundamentos de la Microscopía Óptica.	Explicar los componentes de un microscopio, así como de los objetivos de inmersión de aceite.	a) Analizar los diseños, aberturas y planos imagen que hay en el microscopio.
	Explicar el correcto manejo de equipo óptico, así como de la calibración y amplificación.	Comprender la correcta operación del equipo óptico tanto en su calibración como en amplificación.
Identificar las diversas técnicas en el microscopio como por contraste de fase y campo oscuro, así como explicar la óptica del microscopio polarizante y sus ajustes necesarios.	Definir los conceptos de Microscopía de Reflexión y Microscopía de Interferencia y explicar la óptica del microscopio polarizante, así como los ajustes necesarios. Describir el proceso de generación de luz polarizada elípticamente por especímenes birrefringentes.	a) Calcular la función de transferencia de contraste de fase en un microscopio. b) Analizar objetos de fase en microscopía brillante y campo oscuro en transmisión. c) Analizar la generación de luz polarizada elípticamente causada por especímenes birrefringentes.
Describir y definir los principios ópticos básicos de las imágenes confocales y explicar el efecto de variables confocales en la calidad de imagen.	Explicar los principios básicos de la microscopía de fluorescencia y explicar el arreglo de filtros que pueden ser usados en aplicaciones de microscopía de fluorescencia para obtener imágenes de muestras de células de tejido vivo.	a) Identificar las propiedades de tintes colorantes empleados en microscopía de fluorescencia. b) Identificar el tipo de arreglo de filtros empleados en aplicaciones de microscopía de fluorescencia. c) Realizar experimentos de microscopía de fluorescencia en células de tejido vivo.

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. Microscopio óptico básico.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno identificará los componentes básicos de un sistema microscópico y su correcta operación. Así mismo, comprenderá e identificará los tipos de iluminación utilizados en un microscopio.							
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
Reseña histórica del microscopio.	<p>Explicar y describir los conceptos de Óptica Geométrica y Física Básica.</p> <p>Definir los fundamentos de la Microscopía Óptica.</p> <p>Explicar, describir y definir los diseños, aberturas, planos imagen.</p> <p>Explicar las características y diferencias de la iluminación en el microscopio ya sea iluminación Köhler o iluminación Crítica.</p> <p>Definir y explicar los componentes de un microscopio, así como de los objetivos de inmersión de aceite.</p> <p>Explicar el correcto manejo de equipo óptico, así como de la calibración y amplificación.</p>	<p>Analizar los diseños, aberturas y planos imagen que hay en el microscopio.</p> <p>Identificar los componentes de un microscopio, tales como diseños, aberturas, planos imagen, iluminación.</p> <p>Identificar y describir los tipos de iluminación que pueden usarse en un microscopio.</p> <p>Identificar los tipos y características de los objetivos de inmersión de aceite.</p> <p>Comprender la correcta operación del equipo óptico tanto en su calibración como en amplificación.</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	
Identificar los componentes de un microscopio, a través de un esquema o diagrama mencionando su importancia en el sistema óptico.	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. Técnicas en el microscopio.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno será capaz de identificar el tipo de configuración y ajustes en un microscopio para analizar muestras a través de técnicas como por contraste de fase y campo oscuro.							
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
Técnicas en el microscopio.	<p>Explicar y definir los conceptos de Microscopía de Reflexión y Microscopía de Interferencia.</p> <p>Explicar la configuración de un microscopio por contraste de fase y de campo oscuro.</p> <p>Definir la función de transferencia de contraste de fase de un sistema de microscopio.</p> <p>Explicar el diseño de un microscopio de contraste de fase.</p>	<p>Comprender los conceptos referentes a la microscopía por reflexión y por interferencia.</p> <p>Identificar los tipos de configuración de un microscopio como por contraste de fase y campo oscuro.</p> <p>Calcular la función de transferencia de contraste de fase en un microscopio.</p> <p>Analizar objetos de fase en microscopía brillante y campo oscuro en transmisión.</p> <p>Diseñar y simular un microscopio de contraste de fase a través de software de diseño óptico.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Microscopía de polarización.	<p>Explicar la óptica del microscopio polarizante, así como los ajustes necesarios.</p> <p>Describir la apariencia de los objetos birrefringentes usando luz polarizada.</p> <p>Definir los tipos de placas retardadoras para polarización.</p>	<p>Identificar y comprender la óptica utilizada en un microscopio polarizante, incluyendo los ajustes de éste.</p> <p>Comprender la apariencia de objetos que son birrefringentes cuando se utiliza luz polarizada.</p> <p>Analizar los tipos de placas retardadoras utilizadas en microscopía de polarización.</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 cómo es la generación de luz polarizada elípticamente por especímenes birrefringentes.	Analizar la generación de luz polarizada elípticamente causada por especímenes birrefringentes.	
--	--	---	--

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 adquisición de imágenes mediante diversas técnicas en el microscopio, como por contraste de fase, campo oscuro y campo brillante.	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. Microscopía de fluorescencia y confocal.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno comprenderá los principios ópticos básicos de la formación de imágenes utilizando microscopía de Fluorescencia y Confocal.							
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
Microscopía de Fluorescencia.	<p>Definir los principios básicos de la microscopía de fluorescencia.</p> <p>Describir las propiedades de los tintes colorantes.</p> <p>Definir los conceptos de Autofluorescencia, Apodización y Microscopía de Ultravioleta.</p> <p>Describir los arreglos de filtros que pueden ser usados en aplicaciones de microscopía de fluorescencia.</p> <p>Resolución espacial en microscopía de Fluorescencia.</p> <p>Microscopía de Fluorescencia en células de tejido vivo.</p>	<p>Identificar las propiedades de tintes colorantes empleados en microscopía de fluorescencia.</p> <p>Comprender los conceptos de Autofluorescencia, Apodización y Microscopía de ultravioleta.</p> <p>Identificar el tipo de arreglo de filtros empleados en aplicaciones de microscopía de fluorescencia.</p> <p>Calcular la resolución espacial de las imágenes obtenidas.</p> <p>Realizar experimentos de microscopía de fluorescencia en células de tejido vivo.</p>	<p>Analítico</p> <p>Proactivo</p> <p>Autónomo</p> <p>Responsable</p> <p>Ordenado</p> <p>Observador</p> <p>Disciplinado</p>
Microscopía Confocal.	<p>Describir los principios ópticos de las imágenes confocales.</p> <p>Describir y definir las imágenes de fluorescencia confocal.</p>	<p>Comprender los principios ópticos de las imágenes confocales.</p> <p>Analizar imágenes de fluorescencia confocal.</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 efecto de variables confocales en la calidad de imagen.	Comprender el efecto producido en la calidad de la imagen, causado por variables confocales	
--	---	---	--

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 experimentos de microscopía de fluorescencia en células de tejido vivo adquiriendo y analizando imágenes de fluorescencia confocal.	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>Murphy, Douglas B. and Davidson, Michael W.</i>	2013	<i>Fundamentals of Light Microscopy and Electronic Imaging (2nd Edition).</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Wiley-Blackwell</i>	978-0-47169-214-0
<i>Boutry, G. A.</i>	1961	<i>Instrumental Optics (1st Edition).</i>		<i>Hilger and Watts</i>	978-0-85274-036-0
<i>Kingslake, Rudolf and Thompson, Brian J.</i>	2012	<i>Applied Optics and Optical Engineering</i>	<i>Reino Unido</i>	<i>Academic Press</i>	978-0-32314-702-6
<i>Malacara, Daniel.</i>	2007	<i>Optical Shop Testing (3rd Edition).</i>	<i>Estados Unidos</i>	<i>Wiley-Interscience</i>	978-0-471-48404-2

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