

<p align="center">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p align="center">FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p align="center">PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p align="center">TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN ÓPTICA</p>	DES:	Ingeniería
	Programa académico	Doctorado en Ingeniería
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Optativa
	Clave de la materia:	DI24OP16
	Semestre:	1, 2, 3
	Área en plan de estudios (B, P y E):	G, E
	Total de horas por semana:	4
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	2
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
	<i>Prácticas:</i>	2
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	6
	Créditos Totales:	10
	Total de horas semestre (x 16 sem):	160
	Fecha de actualización:	Marzo 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	Ninguno	
DESCRIPCIÓN DEL CURSO:		
<p>Al final del curso, los estudiantes habrán adquirido la capacidad para comprender el principio de funcionamiento y aplicaciones de diversas técnicas de caracterización óptica, incluyendo la espectroscopia de transmisión/absorción, la espectroscopia infrarroja, la espectroscopia Raman, la microscopia electrónica de transmisión y la microscopia electrónica de barrido. Esto les permitirá emplear estas técnicas de manera efectiva en la investigación y análisis de materiales, así como interpretar y evaluar los resultados obtenidos con precisión y profundidad.</p>		
COMPETENCIAS A DESARROLLAR		
GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO		
Demuestra conocimientos y habilidades para la búsqueda, análisis crítico, síntesis y procesamiento de información para su transformación en conocimiento con actitud ética.		
COMUNICACIÓN CIENTÍFICA		
Difunde con responsabilidad ética y social el conocimiento científico, tecnológico, artístico y/o humanístico que produce de forma objetiva para aportar ideas y hallazgos científicos.		
INVESTIGACIÓN		
Desarrolla investigación original, tecnología y/o innovaciones en procesos, servicios o productos que contribuyan a la solución de problemas, mejoren la convivencia, generen oportunidades para el desarrollo sustentable y propicien una mejor calidad de vida.		
DISEÑO Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS SOSTENIBLES PARA EL DESARROLLO		
El doctorando diseña y gestiona infraestructuras seguras, eficientes y sostenibles que promueven el desarrollo socioeconómico y ambiental, integrando conocimientos de áreas como infraestructura para el transporte, estructura y materiales, computación e hidrología. Este diseño y gestión considera la sostenibilidad en todos sus aspectos y se rige por altos estándares éticos y profesionales.		

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
<p>Identificación y articulación de necesidades de conocimiento, Acceso a diversas fuentes de información, Análisis crítico y gestión de la información.</p> <p>Identificación de necesidades globales, Desarrollo de pensamiento científico y humanista.</p> <p>Identifica los requerimientos de infraestructura considerando las condiciones del entorno, las necesidades socioeconómicas y los principios del desarrollo sostenible.</p> <p>Elabora memorias de cálculo y gráficos estructurales para análisis y diseño de infraestructuras.</p>	<p>1. Descripción de la Luz</p> <p>1.1 El espectro electromagnético</p> <p>1.2 La velocidad de la luz</p> <p>1.3 Reflexión y refracción de las ondas de luz</p> <p>1.4 Reflexión total interna</p>	<p>Los estudiantes serán capaces de identificar y explicar las diferentes regiones del espectro electromagnético.</p> <p>Los estudiantes podrán comprender y calcular la velocidad de la luz en diversos medios.</p> <p>Los estudiantes serán capaces de aplicar los principios de reflexión y refracción de la luz para resolver problemas relacionados.</p> <p>Los estudiantes podrán explicar el fenómeno de reflexión total interna y su aplicación en la fibra óptica.</p>	<p>Clases expositivas para la presentación de los conceptos fundamentales.</p> <p>Demostraciones prácticas de reflexión y refracción de la luz.</p>	<p>Elaboración de un informe de laboratorio sobre los experimentos de reflexión y refracción de la luz.</p> <p>Presentación de un resumen escrito sobre los conceptos clave de la unidad.</p>
<p>Utiliza criterios y reglamentos de diseño sostenible vigentes y apropiados para el tipo de infraestructura a desarrollar.</p> <p>Aplicación de procesos metodológicos, Observación del fenómeno de estudio.</p>	<p>2. Espejos y Lentes</p> <p>2.1 Formación de imágenes por medio de espejos y lentes</p> <p>2.2 Espejos planos</p> <p>2.3 Espejos esféricos</p> <p>2.4 Superficies esféricas refractantes</p> <p>2.6 Lentes delgadas</p>	<p>Los estudiantes serán capaces de analizar y calcular la formación de imágenes utilizando espejos planos y esféricos.</p> <p>Los estudiantes podrán explicar y aplicar los conceptos de espejos esféricos y superficies esféricas refractantes.</p> <p>Los estudiantes serán capaces de comprender y utilizar las propiedades de las</p>	<p>Resolución de problemas prácticos relacionados con la formación de imágenes.</p> <p>Uso de simulaciones virtuales para visualizar los efectos de los espejos y lentes.</p>	<p>Realización de ejercicios prácticos de formación de imágenes con espejos y lentes, documentando los resultados.</p> <p>Exposición oral sobre las aplicaciones prácticas de los espejos y lentes en la vida cotidiana.</p>

	<p>2.6 Microscopio óptico</p> <p>2.7 Interferómetro de Michelson</p>	<p>lentes delgadas para formar imágenes.</p> <p>Los estudiantes podrán describir y aplicar el funcionamiento de instrumentos ópticos como el microscopio óptico y el interferómetro de Michelson.</p>		
<p>Genera nuevo conocimiento que contribuye a la solución de problemas de su ámbito de desempeño con compromiso ético.</p> <p>Desarrolla diversos tipos de comunicación científica, tecnológica, artística y humanística.</p>	<p>3. Interferencia</p> <p>3.1 Interferencia de rendija doble</p> <p>3.2 Interferencia proveniente de películas delgadas</p>	<p>Los estudiantes serán capaces de explicar el fenómeno de interferencia y calcular patrones de interferencia para rendija doble.</p> <p>Los estudiantes podrán analizar y explicar la interferencia resultante de películas delgadas.</p>	<p>Realización de experimentos de interferencia en laboratorio.</p> <p>Resolución de problemas prácticos relacionados con la interferencia de la luz.</p>	<p>Informe de laboratorio detallando los experimentos de interferencia realizados.</p> <p>Resolución de problemas relacionados con la interferencia de ondas de luz.</p>
<p>Muestra habilidad para la observación del fenómeno u objeto de estudio en su campo atencional.</p> <p>Genera nuevo conocimiento que contribuye a la solución de problemas de su ámbito de desempeño con compromiso ético.</p>	<p>4. Espectroscopia de Absorción/Transmisión</p> <p>4.1 Proceso de absorción espontánea</p> <p>4.2 Principales componentes y funcionamiento de la técnica.</p> <p>4.3 Análisis de resultados de muestras</p>	<p>Los estudiantes serán capaces de comprender el proceso de absorción espontánea de la luz.</p> <p>Los estudiantes podrán explicar los componentes y el funcionamiento de la espectroscopia de absorción/transmisión .</p> <p>Los estudiantes serán capaces de analizar los resultados de las muestras utilizando la técnica de espectroscopia de absorción/transmisión .</p>	<p>Demostraciones prácticas del proceso de absorción y transmisión de la luz.</p> <p>Uso de software especializado para el análisis de espectros.</p>	<p>Análisis de espectros de absorción/transmisión de diferentes materiales y elaboración de conclusiones.</p> <p>Participación en discusiones en clase sobre aplicaciones de la espectroscopia en diversas áreas.</p>

<p>Muestra habilidad para la observación del fenómeno u objeto de estudio en su campo atencional.</p> <p>Genera nuevo conocimiento que contribuye a la solución de problemas de su ámbito de desempeño con compromiso ético.</p>	<p>5. Espectroscopia de Emisión</p> <p>5.1 Proceso de emisión espontánea</p> <p>5.2 Espectrofotómetro</p> <p>5.3 Análisis de espectros de emisión</p>	<p>Los estudiantes serán capaces de comprender el proceso de emisión espontánea de la luz.</p> <p>Los estudiantes podrán utilizar un espectrofotómetro para analizar espectros de emisión.</p>	<p>Realización de experimentos prácticos utilizando espectrofotómetros.</p> <p>Análisis de espectros de emisión en laboratorio.</p>	<p>Elaboración de un informe comparativo entre diferentes técnicas de espectroscopia de emisión.</p> <p>Presentación de casos de estudio sobre el uso de espectroscopia de emisión en la investigación científica.</p>
<p>Realiza investigación y experimentación para caracterizar materiales y desarrollar nuevos materiales sostenibles aplicables en la construcción de infraestructuras.</p> <p>Aplicación de procesos metodológicos.</p>	<p>6. Espectroscopia Infrarroja</p> <p>6.1 Introducción a la espectroscopia infrarroja</p> <p>6.2 Vibraciones moleculares</p> <p>6.3 Equipo infrarrojo</p> <p>6.4 Análisis de espectros infrarrojos</p>	<p>Los estudiantes serán capaces de comprender los fundamentos de la espectroscopia infrarroja y las vibraciones moleculares.</p> <p>Los estudiantes podrán utilizar equipos infrarrojos y analizar espectros infrarrojos.</p>		<p>Interpretación de espectros infrarrojos de diferentes compuestos químicos y su relación con las vibraciones moleculares.</p> <p>Realización de ejercicios de identificación de compuestos utilizando espectroscopia infrarroja.</p>
<p>Genera nuevo conocimiento que contribuye a la solución de problemas de su ámbito de desempeño con compromiso ético.</p>	<p>7. Espectroscopia Raman</p> <p>7.1 Introducción a la espectroscopia Raman</p> <p>7.2 Tipo de excitación</p> <p>7.3 Microscopio Raman</p> <p>7.4 Acoplamiento por fibra óptica</p> <p>7.5 Preparación de la muestra</p>	<p>Los estudiantes serán capaces de comprender los fundamentos de la espectroscopia Raman.</p> <p>Los estudiantes podrán utilizar un microscopio Raman y analizar espectros Raman.</p>	<p>Conferencias sobre los fundamentos de la espectroscopia Raman.</p> <p>Prácticas de laboratorio utilizando microscopios Raman.</p>	<p>Análisis de espectros Raman obtenidos en laboratorio y comparación con patrones de referencia.</p> <p>Diseño de un experimento de espectroscopia Raman para la caracterización de un material desconocido.</p>

	<p>7.6 Accesorios de montaje</p> <p>7.7 Imagen y mapeo</p> <p>7.8 Análisis de espectros Raman</p>			
<p>Muestra habilidad para la observación del fenómeno u objeto de estudio en su campo atencional.</p> <p>Genera nuevo conocimiento que contribuye a la solución de problemas de su ámbito de desempeño con compromiso ético.</p>	<p>8. Difracción de Rayos X</p> <p>8.1 Difracción</p> <p>8.2 Ley de Bragg</p> <p>8.3 Espectroscopia de Rayos X</p> <p>8.4 Patrones de difracción</p> <p>8.5 Ecuación Debye Scherrer</p>	<p>Los estudiantes serán capaces de comprender el fenómeno de difracción y la ley de Bragg.</p> <p>Los estudiantes podrán utilizar la espectroscopia de rayos X y analizar patrones de difracción.</p>	<p>Conferencias sobre la difracción de rayos X y la ley de Bragg.</p> <p>Prácticas de laboratorio utilizando equipos de difracción.</p>	<p>Resolución de problemas de difracción de rayos X utilizando la ley de Bragg y la ecuación Debye Scherrer.</p> <p>Elaboración de un informe sobre la aplicación de la espectroscopia de rayos X en la determinación de la estructura cristalina de materiales.</p>
<p>Muestra habilidad para la observación del fenómeno u objeto de estudio en su campo atencional.</p> <p>Genera nuevo conocimiento que contribuye a la solución de problemas de su ámbito de desempeño con compromiso ético.</p>	<p>9. Microscopía Electrónica de Transmisión</p> <p>9.1 Principio básico de operación</p> <p>9.2 Limitaciones de la técnica</p> <p>9.3 Análisis básico de imágenes</p>	<p>Los estudiantes serán capaces de comprender los principios básicos de operación de la microscopía electrónica de transmisión.</p> <p>Los estudiantes podrán realizar un análisis básico de imágenes obtenidas mediante microscopía electrónica de transmisión.</p>	<p>Clases teóricas sobre los principios básicos de operación de la microscopía electrónica de transmisión.</p> <p>Prácticas de laboratorio utilizando microscopios electrónicos.</p>	<p>Participación en debates sobre las limitaciones y aplicaciones de la microscopía electrónica de transmisión.</p> <p>Presentación de un proyecto de investigación que utilice la microscopía electrónica de transmisión como herramienta principal.</p>

FUENTES DE INFORMACIÓN	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<ul style="list-style-type: none"> • Pedrotti, F. L. & Pedrotti, L. S. (2007) Introduction to optics. Prentice-Hall • Resnick, R., Halliday, D., & and Krane, K. S.,(2007) Física • Blasse, G., Grabmaier, B. C., (1994) Luminescent Materials. Springer • Wartewig, S. (2003) IR and Raman Spectroscopy. Wiley-VCH • Cullity, B. D., (2001) Elements of X-Ray diffraction. Prentice Hall • Williams, D. B., & Barry, C., (1996) Transmission electron microscopy. Springer 	<p>Se toma en cuenta para integrar calificaciones parciales:</p> <p>3 exámenes parciales donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación.</p> <p>La acreditación del curso se integra: Exámenes parciales: Trabajos extra clase tales como: cuestionarios, resúmenes, participación en exposiciones, discusión individual, ejercicios en la plataforma</p>

Cronograma del avance programático

Objetos de aprendizaje	Semanas																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. Descripción de la Luz																	
2. Espejos y Lentes																	
3. Interferencia																	
4. Espectroscopia de Absorción y Transmisión																	
5. Espectroscopia de Emisión																	
6. Espectroscopia Infrarroja																	
7. Espectroscopia Raman																	
8. Difracción de Rayos X																	
9. Microscopía electrónica de transmisión																	