


<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p>INTRODUCCIÓN A LA ÓPTICA CUÁNTICA</p>	DES:	INGENIERÍA
	Programa académico	Ingeniero Físico
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Optativa
	Clave de la materia:	OPFI805
	Semestre:	Octavo
	Área en plan de estudios:	Presencial
	Total de horas por semana:	5
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	5
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	NA
	<i>Prácticas:</i>	NA
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	NA
	Créditos Totales:	5
	Total de horas semestre (x sem):	80
	Fecha de actualización:	OCTUBRE 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	Fotónica	

DESCRIPCIÓN:

Al finalizar la asignatura, los alumnos adquieren los conocimientos básicos de la cuantización de la radiación electromagnética, los estados principales para describirla (Fock y Coherentes) y los fenómenos más importantes en los que dicha descripción es necesaria.

COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:

IFF. INTERPRETACIÓN DE FENÓMENOS FÍSICOS (E). Evalúa soluciones a problemas concretos y abstractos en ciencias e ingeniería, aplicando los principios fundamentales de la física para su modelado y resolución. Utiliza herramientas analíticas y numéricas.

B3. RESPONSABILIDAD SOCIAL

Asume con responsabilidad y liderazgo social los problemas más sensibles de las comunidades cercanas ante su propio contexto, con el propósito de contribuir a la conformación de una sociedad más justa, libre, incluyente y pacífica, así como al desarrollo sostenible y al cuidado del medio ambiente, en el ámbito local, regional y nacional; y a la preservación, enriquecimiento y difusión de los bienes y valores de las diversas culturas y con la internacionalización solidaria.

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
-----------------	---------------------------	----------------------	--------------------	-------------------

(Se toman de las competencias)	(Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios)	APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos)	(Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	(Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
<p>IFF1 Describe y comprende los principios fundamentales de la física y su evolución histórica.</p> <p>IFF4 Desarrolla habilidades para realizar estudios de posgrado e investigación.</p> <p>B3.4 Combate a la ignorancia, la pseudociencia y todos aquellos prejuicios que obstaculizan la transformación de la sociedad.</p>	<p>1. Formalismo Hamiltoniano clásico y cuantización canónica. 1.1. Ecuaciones de Hamilton 1.2. Cuantización Canónica</p>	<p>Determina las ecuaciones de Hamilton de sistemas holonómicos, las relaciona con los corchetes de Poisson y las usa como base para la cuantización canónica.</p>	<p>Aprendizaje basado en solución de problemas</p>	<p>Tareas con solución de problemas.</p>
	<p>2. Campo electromagnético libre. 2.1. Ecuaciones de Maxwell en el vacío. 2.2. Expansión de Fourier, transversalidad y polarización. 2.3. Potenciales y normas. 2.4. Modos normales. 2.5. Hamiltoniano y variables canónicas conjugadas. 2.6. Operadores de campo.</p>	<p>Describe y explica la luz como una onda electromagnética, reconoce sus variables canónicas conjugadas y la cuantiza.</p>		
	<p>3. Estados cuantizados de la radiación y fotones. 3.1. Estados y valores propios del Hamiltoniano. 3.2. La noción del fotón. 3.3. Estados generales. 3.4. Representación de coordenadas.</p>	<p>Explica al fotón como un estado específico de la radiación cuántica y determina sus características.</p>		
	<p>4. Estados Coherentes 4.1. Propiedades. 4.1.1. Incertidumbre. 4.1.2. Ortogonalidad. 4.1.3. Completez 4.2. Operador de</p>	<p>Explica a los estados coherentes como los estados más clásicos posibles, dentro de la formulación cuántica de la</p>		

	<p>desplazamiento. 4.3. Estadística de fotones. 4.4. Representación de coordenadas.</p>	<p>radiación, a través de sus características.</p>		
	<p>5. Radiación cuántica libre. 5.1. Radiación de un modo. 5.1.1. Descripción clásica y observables. 5.1.2. Descripción cuántica, observables de cuadratura y representación de fasores. 5.2. Estados cuasi-clásicos. 5.3. Radiación multimodo.</p>	<p>Relaciona al campo eléctrico y al campo magnético clásicos con sus correspondientes observables en la formulación cuántica, y los usa para hacer mediciones sobre los estados.</p>		
	<p>6. Fotodetectores. 6.1. Corriente fotoeléctrica y tasa de conteo. 6.2. Espejos semi-reflejante. 6.3. Detección Homodina 6.4. El vacío: Estado basal de la radiación cuántica. 6.4.1. Fluctuaciones cuánticas y sus consecuencias físicas. 6.5. Interferencia y dualidad onda-partícula: Interferómetro de Mach-Zehnder.</p>	<p>Reconoce la estructura operacional de los fotodetectores y la aplica para comprender las fluctuaciones cuánticas del vacío y la dualidad onda-partícula.</p>		

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>G. Grynberg, A. Aspect & C. Fabre (2010) <i>Introduction to quantum optics: From semiclassical approach to quantized light</i>. Cambridge University Press.</p> <p>M. Orszag. (2016). <i>Quantum Optics</i>. Springer</p>	<p>Tareas distribuidas en los objetos de estudio según el cronograma.</p>

