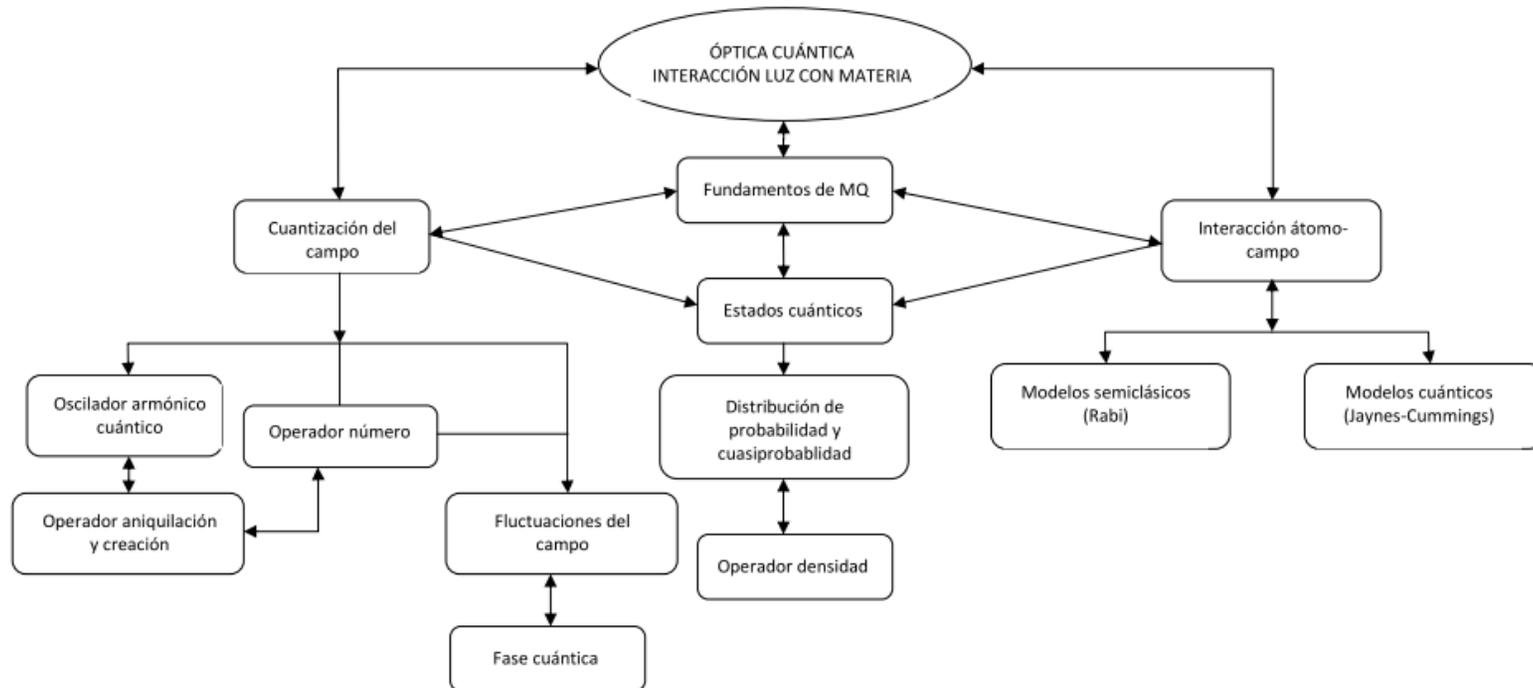


UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO										
NOMBRE DE LA ENTIDAD:		CAMPUS LEÓN, DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS								
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Licenciatura en Física								
NOMBRE DE LA MATERIA:		Óptica Cuántica					CLAVE:		PFOC-07	
FECHA DE ELABORACIÓN:		17 Junio 2010					HORAS/SEMANA/SEMESTRE			
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:										
ELABORÓ:		Xóchitl Judith Sánchez Lozano								
PRERREQUISITOS:						TEORÍA:		2		
CURSADA Y APROBADA:		Ninguno				PRÁCTICA:		2		
CURSADA:		Ninguno				CRÉDITOS:		6		
CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA										
POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:		DISCIPLINARIA		FORMATIVA	X	METODOLÓGICA				
POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:		ÁREA BÁSICA		ÁREA GENERAL		ÁREA PROFESIONAL	X			
POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:		CURSO	X	TALLER		LABORATORIO		SEMINARIO		
POR EL CARÁCTER DE LA MATERIA:		OBLIGATORIA		RECURSABLE		OPTATIVA	X	SELECTIVA		
ES PARTE DE UN TRONCO COMÚN O MATERIAS COMUNES:		Sí		NO	X					
COMPETENCIA (S) GENERAL(ES) DE LA MATERIA:										
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conceptos, definiciones y herramientas de óptica cuántica. • Comprender y aplicar los conceptos de óptica cuántica. • Resolver problemas teóricos de óptica cuántica. • Entender diseños experimentales relacionados con los conceptos de óptica cuántica. • Adquirir los conocimientos necesarios para poder explicar fenómenos de óptica cuántica. 										
CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DEL PERFIL POR COMPETENCIAS.										
<p>La materia de Óptica Cuántica contribuye a las competencias de la siguiente manera:</p> <p>C1. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales tanto en la Física Clásica como en la Física Moderna.</p> <p>M5. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales y numéricos.</p> <p>M6. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.</p> <p>M11. Percibir las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos.</p> <p>LS17. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.</p>										

PRESENTACIÓN DE LA MATERIA

El objeto de estudio de esta materia son aspectos específicos de la interacción de luz con materia a escalas donde aparece un comportamiento no clásico. En el siguiente esquema se muestran los elementos más importantes propios de la materia.



Al finalizar el curso el alumno conocerá, comprenderá y aplicará los fundamentos de Óptica Cuántica en el planteamiento y solución de problemas propios de la materia. Será capaz de comprender e interpretar dispositivos experimentales usados para mostrar efectos de Óptica Cuántica.

RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Para facilitar el aprendizaje de esta materia se recomienda cursar previamente la materia de Mecánica Cuántica.

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Cuantización del campo	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	24 horas (teoría y práctica)
--	------------------------	---	------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> Entender y manipular los conceptos, leyes y principios que rigen a los fenómenos cuánticos. Manejar, entender y familiarizarse con el cálculo del oscilador armónico cuántico. Conocer la forma de cuantizar el campo electromagnético. 	<ul style="list-style-type: none"> Fundamentos de Mecánica Cuántica. Notación de Dirac. Oscilador armónico cuántico. Operadores de aniquilación y creación. Cuantización del campo electromagnético mono y multimodal. Operador número y sus estados propios. Fluctuaciones del campo. Fase cuántica. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar la información de conceptos fundamentales de Óptica Cuántica. Detectar elementos esenciales de un fenómeno de Óptica Cuántica. Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de Óptica Cuántica. Integrar el conocimiento adquirido para su aplicación en solución de problemas. Organización de equipos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de estrategias para la solución de problemas. Fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. Adquisición e integración de conocimientos. Reconocer el valor de la explicación científica sobre los fenómenos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> Participación en clase. Ejercicios en pizarrón. Participación en la discusión de temas por el grupo. Exposición oral de conclusiones al contenido revisado y/o algún tema de interés del bloque. 	<ul style="list-style-type: none"> Tareas. Examen. Exposición.

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Estados coherentes	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	16 horas (teoría y práctica)
--	--------------------	---	------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> Conocer y manipular el concepto de estado coherente. Calcular las propiedades más importantes de los estados coherentes. Desarrollar y entender el concepto y propiedades de estados comprimidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Estado coherente. Propiedades de los estados coherentes. Distribución de probabilidad. Estados comprimidos. Operadores asociados a diferentes estados cuánticos (coherentes, comprimidos, otros). 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar la información de conceptos fundamentales de Óptica Cuántica. Integrar el conocimiento adquirido para la solución de problemas. Desarrollo de estrategias para la solución de problemas. Detectar elementos esenciales de un fenómeno de Óptica Cuántica. Organización de equipos de 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de estrategias para la solución de problemas. Disposición para la comunicación y transmisión de conocimiento. Fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. Adquisición e integración 	<ul style="list-style-type: none"> Participación en clase. Ejercicios en pizarrón. Participación en la discusión de temas por el grupo. Exposición oral de conclusiones al contenido 	<ul style="list-style-type: none"> Tareas. Examen. Exposición.

		trabajo. • Usar la terminología y lenguaje propio de la materia.	de conocimientos. • Reconocer el valor de la explicación científica sobre los fenómenos naturales.	revisado y/ó algún tema de interés del bloque.	
--	--	---	---	--	--

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Operador densidad.	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	8 horas (teoría y práctica)
--	--------------------	---	-----------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y manipular el concepto de operador densidad. • Manejar, entender y familiarizarse con el concepto de estado puro y mezcla. • Entender la descripción que brindan las distribuciones de cuasiprobabilidad para los sistemas físicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Operador densidad. • Estados puros y estados mezcla. • Funciones de cuasiprobabilidad . • Función Q (Husimi). • Función de Wigner. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la información de conceptos fundamentales de Óptica Cuántica. • Integrar el conocimiento adquirido para la solución de problemas. • Desarrollo de estrategias para la solución de problemas. • Detectar límites de validez de soluciones propuestas como modelo. • Organización de equipos de trabajo. • Usar la terminología y lenguaje propio de la materia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de estrategias para la solución de problemas. • Disposición para la comunicación y transmisión de conocimiento. • Fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. • Adquisición e integración de conocimientos. • Reconocer el valor de la explicación científica sobre los fenómenos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase. • Ejercicios en pizarrón. • Participación en la discusión de temas por el grupo. • Exposición oral de conclusiones al contenido revisado y/ó algún tema de interés del bloque. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas. • Examen. • Exposición.

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Interacción átomo-campo	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	16 horas (teoría y práctica)
--	-------------------------	---	------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y manipular el concepto de acoplamiento mínimo y la interacción de un átomo con un campo clásico. • Conocer el concepto de interacción cuántica a través de algún modelo 	<ul style="list-style-type: none"> • Acoplamiento mínimo. • Interacción de un átomo con un campo clásico. • Interacción de un átomo con un campo 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la información de conceptos fundamentales de Óptica Cuántica. • Desarrollo de estrategias para la solución de problemas. • Detectar límites de validez de soluciones propuestas como modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de estrategias para la solución de problemas. • Disposición para la comunicación y transmisión de conocimiento. • Fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase. • Ejercicios en pizarrón. • Participación en la discusión de temas por el grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas. • Examen. • Exposición.

<p>sencillo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcular y entender la interacción átomo-campo a través de un modelo completamente cuántico. 	<p>cuantizado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de Rabi. • Modelo de Jaynes-Cummings. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integrar el conocimiento adquirido para su aplicación en solución de problemas. • Organización de grupos de trabajo. • Madurar los conceptos adquiridos. 	<p>análisis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquisición e integración de conocimientos. • Reconocer el valor de la explicación científica sobre los fenómenos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición oral de conclusiones al contenido revisado y/o algún tema de interés del bloque. 	
---	--	--	--	---	--

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Sugeridas)

Asistencia a clases.
 Discusiones grupales.
 Elaboración de un cuaderno de tareas, individual ó grupal.
 Exposición de temas.
 Asistencia seminarios de la DCI.

RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS (Sugeridos)

- Recursos didácticos: Pizarrón, cañon, computadora, bibliografía, equipo e implementos de laboratorio, tecnologías de la comunicación.
- Materiales didácticos: Cuaderno de problemas, guía de curso y problemas digitalizados.

SISTEMA DE EVALUACION

- **Evaluación:**
 Será continua y permanente, contando con una autoevaluación y co-evaluación. Se tomará en cuenta: Examen de diagnóstico, participación en clase, tareas, exposiciones, exámenes escritos y entrega de tareas.
- **Ponderación (sugerida):**

Entrega de tareas	35 %
Exámenes escritos	40 %
Participación individual y/ó colectiva en exposiciones y/o discusiones	25%

FUENTES DE INFORMACIÓN

BIBLIOGRAFIA BASICA:

1. Introductory Quantum Optics, C. Guerry and P. Knight, Cambriadge University Press.
2. The Quantum Theory of Light, Rodney Loudon, Oxford.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA:

1. Quantum Optics, Marlan O. Scully and M. S. Zubary, Cambriadge University Press.
2. Optical Coherence and Quantum Optics, L. Mandel and E. Wolf, Cambriadge University Press.

OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:

- Artículos de investigación (fundamentos y actuales).
- Bases de datos en internet: varias universidades en el mundo tienen páginas electrónicas dedicadas a esta materia.
- Notas de clase, recopilación.