

NOMBRE: OPTICA CUANTICA

HRS./SEM.: 4

CLAVE: F54

Objetivo: Iniciar al alumno en los conocimientos básicos de la óptica cuántica y al mismo tiempo refuerce sus conocimientos básicos por medio de la aplicación de las leyes básicas en problemas reales.

Evaluación: Será continua mediante exámenes y trabajos o tareas en las que el alumno deberá mostrar que maneja con soltura los conceptos y técnicas del curso y que ha alcanzado la madurez apropiada para este nivel.

Metodología de aprendizaje – enseñanza: El profesor explicará la teoría que se necesita en cada práctica de laboratorio promoviendo la discusión con los alumnos de tal manera que éstos se den cuenta de la importancia de los conceptos. Se dará énfasis en la formalidad matemática y en los conceptos físicos del curso.

1. Teoría cuántica de radiación

- 1.1. Cuantización del campo electromagnético.
- 1.2. Concepto de fotón.

2. Estados coherentes de radiación

- 2.1. Radiación de una corriente clásica
- 2.2. Estado coherente como eigen estado desplazado de oscilador armónico.
- 2.3. Propiedades de estados coherentes.

3. Teoría de distribución cuántica y radiación parcialmente coherente.

- 3.1. Representación de estados coherentes
- 3.2. Representación Q
- 3.3. Distribución Wigner –Weyl
- 3.4. Representación generalizada del operador densidad y conexión entre distribuciones P, Q y W.

4. Interferometría Campo- Campo y Fotón- Fotón

- 4.1. El interferómetro como una prueba cósmica.
- 4.2. Detección del fotón y funciones de coherencia cuántica
- 4.3. Coherencia de primer orden y experimentos de fuente doble tipo Young.
- 4.4. Coherencia de segundo orden
- 4.5. Conteo y estadística de fotones.

5. Interacción átomo-campo. Teoría semiclásica

- 5.1. Hamiltoniano de interacción átomo-campo
- 5.2. Interacción del átomo de dos niveles con un campo
- 5.3. Matriz de densidad para el átomo de dos niveles.
- 5.4. Ecuaciones de Maxwell Schrödinger

- 5.5 Teoría semiclásica del laser.
- 5.6. Emisión estimulada y absorción

6. Interacción átomo-campo. Teoría cuántica.

- 6.1. Hamiltoniano de interacción átomo-campo
- 6.2. Interacción del átomo de dos niveles con un campo
- 6.3. Teoría de Weisskopf-Wigner de emisión espontánea entre dos niveles atómicos.
- 6.4. Cascada de dos fotones.

Bibliografía:

Marlan O. Scully, Quantum optics, Cambridge University Press, 1997.

Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	()
Ejercicios dentro de clase	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajos de investigación	(X)
Prácticas en taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otras:	(X)

Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	(X)
Exámenes finales	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia a prácticas	()
Otras:	(x)