

Nombre de la Materia: Fenómenos Cuánticos

- Número de créditos: X
 - Semestre: 6
 - Horas a la semana: (presenciales y de trabajo al estudiante)
 - Teoría: X
 - Práctica: X
 - Autoestudio: X
 - Requisitos: X
 - Clave: AFB-1
 - Asignatura: Estapa Formativa
 - Materia asociada a la Línea de investigación: Linea terminal de Nanociencias
-

Descripción de la asignatura: Objetivo: El curso introdujera al estudiante al mundo de la Mecanica Cuantica, los estudiantes conoceran los conceptos físicos y las herramientas matemáticas que les permitiran describir sistemas físicos simples. Al final del curso se espera que el estudiante sea capaz de: Comparar y diferenciar el comportamiento cuántico y clásico. Identificar y explicar conceptos de mecánica cuántica, términos y expresiones matemáticas. Describir las propiedades físicas de un sistema mecánico cuántico en términos de su función de onda. Analizar problemas físicos relacionados con una partícula cuántica usando conceptos de mecánica cuántica. Aplicar herramientas matemáticas en la solución de problemas mecánicos cuánticos simples.

Contenido:

Índice Temático

1.- Experimentos que revelan los fenomenos físicos que dieron origen a la mecanica cuantica. Radiación de cuerpo negro. Efecto fotoeléctrico. La producción de rayos X. Efecto Compton. Producción de pares. Por fin: ¿es partícula o es onda?

2.- La ecuacion de Schroedinger y sus soluciones. El experimento de la doble rendija. Propiedades de las ondas de materia. Ecuación de Schroedinger para partícula libre. Principio de Incertidumbre. El átomo de Bohr. Ecuación de Schroedinger. Estados estacionarios. Condiciones físicas: funciones bien comportadas. Repaso de estados ligados clásicos. Pozo infinito. Pozo finito. Oscilador armónico simple. Valores esperados, incertidumbres y operadores. Estados no estacionarios. Aplicaciones en computadora

3.- Sistemas unidimensionales, particula en una caja, oscilador armonico: tunelaje y cuantización. El potencial de escalón. La barrera de potencial y tunelaje. Aplicaciones: decaimiento alfa, diodo túnel,

Unidad Académica de Ciencia y Tecnología de la Luz y la Materia lumat@uaz.edu.mx

unión Josephson, squids, emisión de campo. Microscopio de efecto túnel. Propagación de onda-partícula. Aplicaciones en computadora.

4.- Partícula en un círculo y esfera: Momento Angular. Momento angular, espín.

5.- Átomo de hidrógeno. La ecuación de Schroedinger en tres dimensiones. Pozo infinito tridimensional. Cuantización de la energía y líneas espectrales del hidrógeno. Ecuación de Schroedinger para fuerza central. Átomo de hidrógeno. Probabilidad radial. Átomos hidrogenoides. Emisión de fotones: reglas y razones.

6.- Aplicaciones del álgebra lineal a la mecánica cuántica: Representación de las funciones de onda y sus bases.

7.- Teoría de perturbación independiente del tiempo. Teoría de perturbaciones no degeneradas, teoría de perturbaciones degenerada.

8.- Principio de exclusión y el espín. Una nueva propiedad: evidencia de la cuantización del momento angular. Partículas idénticas. Principio de Exclusión. Átomos multielectrónicos y la Tabla Periódica. Rayos X característicos. Interacción espín-órbita. Suma de momentos angulares. Campos magnéticos externos. Espectro de excitación.

9.- Aplicaciones de la mecánica cuántica: Estructura fina del átomo de hidrógeno, efecto Zeeman y Desdoblamiento hiperfino.

Bibliografía:

- 1.- Introduction to Quantum Mechanics, David J. Griffiths
- 2.- Jaime sugiere libro Gasirowikz
- 3.- Alejandro Resnick –Mecánica cuántica-Física moderna

Competencias a Desarrollar:

El profesor promoverá el trabajo fuera del aula, mediante tareas las cuales tendrán que ser escritas para posteriormente revisarlas en la sesión de talleres. De esta forma los alumnos desarrollarán su capacidad de comunicar sus ideas de forma escrita y oral.

Mediante la sesión de talleres, el alumno aprenderá a discutir con sus compañeros sus ideas y diferentes soluciones para un problema, fomentando de esta manera el trabajo en equipo, el respeto y la tolerancia.

Generales:

El estudiante desarrollará capacidades de abstracción, análisis y síntesis, organización y planificación del tiempo, habilidad para trabajar de forma autónoma y al mismo tiempo trabajar en equipo. Habilidad para transmitir sus conocimientos de forma oral y escrita, creatividad, identificación y planteamiento de problemas relativos en que esté involucrada la física cuántica, tanto desde el aspecto teórico como el experimental. En el curso se motivará al alumno trabajar hacia metas comunes, respeto por la diversidad y multiculturalidad, compromiso con la calidad.

Específicas:

Dominio de los principales conceptos básicos sobre la física cuántica. Capacidad para expresarse en temas relativos al campo de ella correctamente y con conocimiento suficiente. Capacidad de abstracción incluido el desarrollo lógico. Capacidad para manejar y resolver cuestiones y problemas básicos en el campo de los fenómenos cuánticos.

| Matriz Educacional | | | |
|--|---|---|---|
| Resultados del Aprendizaje | Actividades Educativas | Horas | Evaluación |
| 1. Experimentos que revelan los fenómenos físicos que dieron origen a la mecánica cuántica. | Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller de solución de problemas. | Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0. | Participación en clases teóricas. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% primer examen parcial. |
| 2. La ecuación de Schrodinger y sus soluciones. | Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller de solución de problemas. | Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0. | Participación en clases teóricas. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% primer examen parcial. |
| 3. Sistemas unidimensionales, partícula en una caja, oscilador armónico: tunelaje y cuantización. | Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller de solución de problemas. Implementación de algoritmos para solución en forma numérica. | Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0. | Participación en clases teóricas. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% segundo examen parcial. |
| 4. Partícula en un círculo y esfera: | Ejercicios en clase. Tareas a casa. | Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 | Participación en clases teóricas. |

| Matriz Educacional | | | |
|--|---|---|--|
| Momento Angular. | Ejercicios en sesión de taller de solución de problemas. Implementación de algoritmos para solución en forma numérica. | Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0. | Tareas. Participación en sesión de taller. 50% segundo examen parcial. |
| 5. Átomo de hidrogeno. | Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller de solución de problemas. Implementación de algoritmos para solución en forma numérica. | Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0. | Participación en clases teóricas. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% tercer examen parcial. |
| 6. Aplicaciones del algebra lineal a la mecanica cuantica: Representacion de las funciones de onda y sus bases. | Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller de solución de problemas. Implementación de algoritmos para solución en forma numérica. | Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0. | Participación en clases teóricas. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% tercer examen parcial. |
| 7. Teoria de perturbacion independiente del tiempo. | Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller de solución de problemas. Implementación de algoritmos para solución en forma numérica. | Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0. | Participación en clases teóricas. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% tercer examen parcial. |
| 8. El espín y la física atómica | Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller de solución de problemas. Implementación de algoritmos para solución en forma numérica. | Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0. | Participación en clases teóricas. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% tercer examen parcial. |
| 9. Aplicaciones de la mecanica cuantica a las nanociencias | Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller de solución de problemas. Implementación de algoritmos para solución en forma numérica. | Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0. | Participación en clases teóricas. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% tercer |

| Matriz Educativa | | | |
|-------------------------|--|--|-----------------|
| | | | examen parcial. |