

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA



Clave: 08MSU0017H

FACULTAD INGENIERÍA



Clave: 08USU4053W

PROGRAMA DEL CURSO:

MECÁNICA CUÁNTICA

DES:	Ingeniería
Programa(s) Educativo(s):	Ingeniería Física
Tipo de materia:	Ciencias de la Ingeniería
Clave de la materia:	CI701
Semestre:	7
Área en plan de estudios:	Ciencias de la Ingeniería
Créditos:	4
Total de horas por semana:	4
	Teoría: 4
	Práctica:
	Taller:
	Laboratorio:
	Prácticas complementarias:
	Trabajo extra clase:
Total de horas semestre:	64
Fecha de actualización:	31/10/2017
Clave y Materia requisito:	CI503, CS404, CI601

Propósitos del Curso:

Al finalizar la materia, el alumno resuelve ejercicios y problemas, y aplica conceptos y principios de la mecánica cuántica a problemas de la ingeniería.

Al final del curso el estudiante será capaz de:

- Identificar y describir los problemas encontrados en las teorías físicas clásicas.
- Describir cualitativa y cuantitativamente los efectos cuánticos de los aspectos de partícula y de onda de la radiación electromagnética.
- Definir e interpretar el concepto de función de onda, su interpretación probabilística y la ecuación de Schrödinger.
- Describir cualitativa y cuantitativamente y resuelve problemas unidimensionales en la mecánica cuántica.
- Describir e interpretar problemas de mecánica cuántica en tres dimensiones.
- Describir y resolver problemas tridimensionales, incluyendo el átomo de Hidrógeno y el momento angular en coordenadas esféricas.
- Describir cualitativa y cuantitativamente los métodos de aproximación a problemas de mecánica cuántica, incluyendo perturbaciones y la coherencia de estados de energía.

COMPETENCIAS

Específicas:

Ingeniería, Tecnología y Estudios Avanzados:

Demuestra las habilidades para realizar investigación y capacidades para continuar con estudios de posgrado en las áreas de Física, Matemáticas, Ingeniería y áreas afines, contribuyendo a la solución de problemas relacionados con su área de competencia.

- Caracteriza fenómenos físicos, procesos y sistemas, identificando áreas de oportunidad y proponiendo métodos de mejora.

CONTENIDOS (Unidades, Temas y Subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Por Unidad)
<p>1. ORÍGENES DE LA FÍSICA CUÁNTICA</p> <p>1.1. Aspectos Corpusculares de la Radiación.</p> <p>1.2. Aspectos Ondulatorios de las Partículas.</p> <p>1.3. Naturaleza Indeterminista del Mundo Microscópico.</p> <p>1.4. Reglas de Cuantización y Paquetes de Onda.</p>	<p>Enuncia los fenómenos de la física clásica que preceden a la formulación de la física cuántica.</p>
<p>2. LA FUNCIÓN DE ONDA</p> <p>2.1. La Ecuación de Schrödinger.</p> <p>2.2. Interpretación Estadística.</p> <p>2.3. Probabilidad.</p> <p>2.4. Normalización.</p> <p>2.5. Momento Lineal.</p> <p>2.6. Principio de Incertidumbre.</p>	<p>Resuelve problemas típicos de mecánica cuántica en una dimensión empleando la ecuación de Schrödinger.</p>
<p>3. PROBLEMAS UNIDIMENSIONALES</p> <p>3.1. Soluciones Independientes del Tiempo.</p> <p>3.2. Estados Estacionarios.</p> <p>3.3. El Pozo de Potencial Infinito.</p> <p>3.4. El Oscilador Armónico Simple.</p> <p>3.5. La Partícula Libre.</p> <p>3.6. El Potencial Delta de Dirac.</p> <p>3.7. El Pozo Finito de Potencial.</p>	<p>Resuelve problemas típicos de mecánica cuántica en una dimensión empleando la ecuación de Schrödinger.</p>
<p>4. MECÁNICA CUÁNTICA EN TRES DIMENSIONES</p> <p>4.1. La Ecuación de Schrödinger en Coordenadas Esféricas.</p> <p>4.2. El Átomo de Hidrógeno.</p> <p>4.3. Momento Angular.</p> <p>4.4. El efecto Compton.</p> <p>4.5. Espín.</p>	<p>Resuelva problemas típicos de mecánica cuántica en dos y tres dimensiones empleando la ecuación de Schrödinger.</p>
<p>5. TEORÍA DE PERTURBACIONES INDEPENDIENTE DEL TIEMPO</p> <p>5.1. Teoría No Degenerada.</p> <p>5.2. Teoría Degenerada.</p> <p>5.3. La Estructura Fina del Hidrógeno.</p> <p>5.4. El Efecto Zeeman.</p> <p>5.5. La Separación Hiperfina.</p>	<p>Investiga métodos de aproximación de resolución de la ecuación de Schrödinger y sus aplicaciones.</p>

<p>6. EL PRINCIPIO VARIACIONAL</p> <p>6.1. Definiciones. 6.2. El Estado Base del Helio. 6.3. El Ión Molecular del Hidrógeno.</p>	<p>Investiga métodos de aproximación de resolución de la ecuación de Schrödinger y sus aplicaciones.</p>
<p>7. LA APROXIMACIÓN WKB</p> <p>7.1. La Región "Clásica". 7.2. Tunelaje. 7.3. Las Fórmulas de Conexión.</p>	<p>Investiga métodos de aproximación de resolución de la ecuación de Schrödinger y sus aplicaciones.</p>

<p>METODOLOGÍA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para cada Unidad, se presenta una introducción por parte del maestro, utilizando un organizador previo temático. 2. Se entrega el material gráfico para su lectura. Se diseña un cuestionario para el manejo de los contenidos y debe entregarse una copia al maestro al inicio de la clase, este producto se utiliza para la discusión de tema por equipo y para el resto del grupo. 3. La discusión y el análisis se propicia a partir del planteamiento de una situación problemática, dónde el estudiante aporte alternativas de solución o resolver un ejercicio dónde aplique conceptos ya analizados. 4. Se complementa cada tema de unidad con la utilización de los paquetes computacionales de simulación. 5. Se programan prácticas de laboratorio para cada tema. 	
<p>Métodos</p>	<p>Estrategias</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Centrado en la tarea 	<p>Trabajo de equipo en la elaboración de tareas, planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Inductivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Comparación • Experimentación
<ul style="list-style-type: none"> • Deductivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación • Comprobación • Demostración
<ul style="list-style-type: none"> • Sintético 	<ul style="list-style-type: none"> • Recapitulación • Definición • Resumen • Esquemas • Modelos matemáticos • Conclusión
<p>Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura • Lectura comentada • Expositiva • Debate dirigido • Diálogo simultáneo 	

Material de Apoyo didáctico: Recursos

- Manual de Instrucción
- Prácticas de laboratorio
- Materiales gráficos: artículos, libros, diccionarios, etc.
- Cañón
- Rota folio
- Pizarrón, pintarrones
- Proyector de acetatos
- Modelos tridimensionales

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>Se entrega por escrito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realización de actividades. • Pruebas escritas. • Pruebas de ejecución de tareas y/o simulaciones. • Portafolio. 	<p>Los resúmenes deberán abarcar la totalidad del contenido programado para dicha actividad.</p> <p>Los cuestionarios se reciben si están completamente contestados, no debe faltar pregunta sin responder.</p> <p>Las exposiciones deberán presentarse en un orden lógico. Introducción resaltando el objetivo a alcanzar, desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas y finalmente concluir. Entregar actividad al grupo para evaluar el contenido expuesto.</p> <p>Los trabajos se reciben si cumplen con la estructura requerida, es muy importante reportar las referencias bibliográficas al final en estilo APA.</p>

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
<p>INTRODUCTION TO QUANTUM MECHANICS David J. Griffiths. <i>Pearson Education International.</i></p> <p>QUANTUM MECHANICS: CONCEPTS AND APPLICATIONS Nouredine Zettili. <i>Weily Ed.</i></p> <p>QUANTUM MECHANICS: AN ACCESIBLE INTRODUCTION. Robert Scherrer. <i>Addison Wesley.</i></p>	<p>Se toma en cuenta para integrar calificaciones parciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente. <p>La acreditación del curso se integra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exámenes parciales: 85% • Cuestionarios, resúmenes, participación en exposiciones, discusión individual, por equipo y grupal: 10% • Asistencia: 5% <p>Nota: para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria tanto en la teoría como en las prácticas. La calificación mínima aprobatoria será de 6.0</p>

Cronograma del Avance Programático

S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Orígenes de la física cuántica	X															
2. La función de onda		X	X													
3. Problemas unidimensionales				X	X	X										
4. Mecánica cuántica en tres dimensiones							X	X	X	X						
5. Teoría de perturbaciones independiente del tiempo											X	X				
6. El principio variacional													X	X		
7. La aproximación WKB															X	X