



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
CARRERA: LICENCIATURA EN FÍSICA**

PROGRAMA DE ESTUDIOS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	MECÁNICA CUÁNTICA I	
Clave:	6435	
Semestre:	VI semestre	
Eje Curricular:	<input type="checkbox"/> Tronco Común <input checked="" type="checkbox"/> Profesionalizante	
Fase:	<input type="checkbox"/> Básica <input checked="" type="checkbox"/> Profesionalizante <input type="checkbox"/> Acentuación	
Horas y créditos:	Teóricas: 4	Prácticas: Estudio Independiente: 16
	Total de horas: 64 Créditos: 8	
Tipo de curso:	Teórico <input checked="" type="checkbox"/>	Teórico-práctico () Práctico ()
Competencias del perfil de egreso a la que aporta	La Mecánica Cuántica es la base de la física moderna, aquí se describen los fenómenos físicos a escalas microscópicas. Este curso proporciona una introducción a los conceptos teóricos básicos y el formalismo de la mecánica cuántica e incluye la descripción de los experimentos cruciales para su desarrollo. El curso proporciona los fundamentos para estudios posteriores de Mecánica Cuántica II, Mecánica Cuántica Avanzada, Óptica Cuántica, Teoría Cuántica de Campos, Mecánica Estadística Cuántica y la Física del Estado Sólido.	
Unidades de aprendizaje relacionadas	Introducción al Calculo, Calculo I-II-III-IV, Algebra Lineal I-II, Ecuaciones Diferenciales, Física Matemática I-II, Probabilidad y Estadística, Física Moderna, Teoría Electromagnética y Física Computacional.	
Responsables de elaborar y/o actualizar el programa:	Dr. Víctor Manuel Valenzuela Jiménez	
Fecha de:	Elaboración: Febrero 2005	Actualización: Noviembre de 2015
2. PROPÓSITO		
Comprender los conceptos teóricos básicos y el formalismo de la mecánica cuántica. Además, tener comprensión de los experimentos cruciales que originaron la mecánica cuántica.		

3. SABERES	
Teóricos:	<p>Matemáticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Álgebra lineal básica: cálculo de eigenvectores y eigenvalores, bases ortonormales, cambios de base, operadores, representaciones matriciales, etc., • Transformada de Fourier y de Dirac, • Métodos algebraicos: el oscilador armónico, momento angular, etc., • Álgebra de números complejos: valor absoluto, conjugados complejos, funciones complejas $\exp(ix)$ y funciones trigonométricas, • Cálculo diferencial e integral, • Teoría de ecuaciones diferenciales: ecuaciones diferenciales de segundo orden (ordinarias y parciales), separación de variables en coordenadas rectangulares y polares. <p>Física:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoría Electromagnética: Campos Eléctricos y Magnéticos, Polarización de la luz, • Física Moderna, • Mecánica.
Prácticos:	No aplica
Actitudinales:	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene conocimiento de la importancia del álgebra lineal en el desarrollo de la mecánica cuántica. <ul style="list-style-type: none"> - Demuestra rigor científico en el planteamiento y solución de problemas. - Actitud de participación en la solución de ejercicios. - Cultiva el autoaprendizaje. - Desarrolla la lectura de textos científicos. - Actitud reflexiva en la apropiación de nuevos conceptos. • Valora la importancia de la mecánica cuántica en el desarrollo de la ciencia moderna.
4. CONTENIDO TEMÁTICO	
<p>1 Conceptos Fundamentales y Postulados (parte 1) de la Mecánica Cuántica:</p> <p>1.1 Experimento de Stern-Gerlach.</p> <p>1.2 Espacio de Kets, Bras (Postulado I) y Producto Interior (Postulado II).</p> <p>1.3 Operadores (Postulado III).</p> <p>1.4 Base de Kets y Representaciones Matriciales. Sistema de Spin 1/2.</p> <p>1.5 Mediciones, Observables y Relaciones de Incertidumbre. Desigualdad de Schwarz.</p> <p>1.6 Cambio de Base. Operador y Matriz de Transformación. Diagonalización.</p>	

- 1.7 Posición (eigenkets y medición), Momento (generador de traslaciones) y Traslación. Relaciones Canónicas de Conmutación.
- 1.8 Funciones de Onda en el Espacio de Posición y Momento. Operador de Momento en la Base de la Posición. Paquetes de Onda Gaussianos.
- 2 Dinámica Cuántica y Postulados (parte 2) de la Mecánica Cuántica:**
- 2.1 Ecuación de Schrödinger y Evolución Temporal (Postulado IV). Valores de Expectación.
- 2.2 Representación de Schrödinger y Heisenberg. Operadores Unitarios.
- 2.3 Ecuación de Movimiento de Heisenberg.
- 2.4 La Partícula Libre. Teorema de Ehrenfest.
- 3 Ecuación de Schrödinger:**
- 3.1 Ecuación de Onda Dependiente del Tiempo.
- 3.2 Ecuación de Onda Independiente del Tiempo.
- 3.3 Interpretación de la Función de Onda.
- 3.4 Limite Clásico.
- 3.5 Estados Estacionarios.
- 3.6 Partícula Libre.
- 3.7 Problemas de Reflexión y Trasmisión.
- 3.8 Pozo de Potencial Infinito.
- 3.9 Barreras de Potencial. Potenciales de Barrera mas Generales.
- 3.10 Potencial Delta de Dirac.
- 3.11 Pozo Cuadrado Finito. Escalones de Potencial.
- 4 Oscilador Armónico Simple:**
- 4.1 Eigenkets y Eigenvalores de Energía.
- 4.2 El Oscilador Armónico Simple.
- 4.3 Evolución Temporal del Oscilador.
- 4.4 El Oscilador Armónico Tridimensional Isotrópico.
- 4.5 Un Oscilador Armónico Cargado colocado en un Campo Eléctrico Uniforme.
- 5 Teoría de Momento Angular:**
- 5.1 Rotaciones y Relaciones de Conmutación. Rotaciones Finitas e Infinitesimales.
- 5.2 Sistemas de Spin 1/2 y Rotaciones Finitas.
- 5.3 Formalismo de Dos Componentes de Pauli.
- 5.4 Eiganvalores y Eigenestados de Momento Angular. Relaciones de Conmutación y Operadores de Escalera.
- 5.5 Elementos de Matriz de Operadores de Momento Angular.
- 5.6 Representaciones del Operador de Rotación.
- 5.7 Momento Angular Orbital.
- 5.8 Momento Angular como Generador de Rotaciones.
- 5.9 Armónicos Esféricos. Matrices de Rotación. Matrices de Euler.
- 6 Potencial Central:**
- 6.1 Estados Estacionarios de una Partícula en un Potencial Central.
- 6.2 Movimiento Relativo para un Sistema de Dos Partículas.
- 6.3 El Átomo de Hidrógeno.
- 6.4 El Oscilador Armónico Tridimensional Isotrópico.
- 6.5 Efecto Zeeman.

5. ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL APRENDIZAJE

Motivación al tema:

- Recomendar lectura previa de temas selectos de cada unidad, para crear discusiones y debates en torno al tema.
- Realizar una exposición introductoria de los temas en cada unidad, estableciendo los conceptos fundamentales y sus propiedades.
- Explicar las técnicas para resolver los problemas teóricos y/o prácticos que contribuyan a comprender la temática de la unidad.

En la plataforma virtual o redes sociales:

- Transferencia de información al alumno de algunos temas concretos.
- Entrega de tareas.
- Apertura de foros de discusión y seguimiento a ellos.

Estrategias y técnicas de aprendizaje:

- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje colaborativo en la resolución de ejercicios y exposiciones.
- Exposición guiada.

6. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

6.1. Evidencias de aprendizaje	6.2. Criterios de desempeño	6.3. Calificación y acreditación
<ul style="list-style-type: none"> • Exámenes por unidad o unidades • Exposición en clase • Prácticas de ejercicios 	<ul style="list-style-type: none"> • Exámenes por unidad: Descripción completa de los conceptos importantes de los temas y procedimientos, así como solución correcta de problemas. • Exposición en clase: Exposición clara de los conceptos relevantes, así como argumentar la forma de solución de algún problema asociado al tema. • Prácticas de ejercicios: 20% Planteamiento del problema, 40% Procedimiento y 40 % Resultado. 	<p>60 % Cinco exámenes (uno por unidad, excepto un examen en unidad 3 y 4).</p> <p>10% Exposiciones y participaciones en clase.</p> <p>30% Demás tareas promediadas, con la evaluación dictada por</p>

		las rúbricas mencionadas.
--	--	---------------------------

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de Información Básica:

- J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison Wesley Publishing Company, 1994.
- Cohen-Tannoudji, C., Diu, B., and Laloë, F., Quantum Mechanics Vol. I., Wiley and sons, New York, 1977.
- Dirac, P. A. M., The Principles of Quantum Mechanics, Oxford University Press, 1958.

Fuentes de Información Complementaria:

- Merzbacher, E. Quantum Mechanics, Wiley, New York, 1998.
- Messiah, A., Quantum Mechanics, Vols. I and II, North Holland, Amsterdam, 1961.

8. PERFIL DEL PROFESOR:

- Posee formación sólida en física, de manera que le permita conectar los saberes del curso con la práctica y otras asignaturas, así como con el perfil de egreso del físico.
- Conoce y aplica adecuadamente la Mecánica Cuántica.
- Describe y aplica correctamente los conceptos básicos y las matemáticas de la mecánica cuántica (Álgebra lineal principalmente).
- Plantea adecuadamente problemas para resolverlos.
- Integra eficientemente las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en clase.
- Utiliza software específicos para la resolución de problemas sobre las temáticas del curso. Principalmente Matlab, Mathematica, entre otros.
- Demuestra habilidades didácticas de enseñanza y evaluación del aprendizaje