



Universidad Andrés Bello
Facultad de Ciencias Exactas
Doctorado en Ciencias Físicas
Mecánica Cuántica

I.- IDENTIFICACIÓN

Nombre	:	Mecánica Cuántica
Código	:	Indicar código de Asignatura
Tipo de Actividad	:	T
Modalidad	:	Presencial
Créditos Unab	:	4
Créditos SCT	:	10

II.- DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En el curso de Mecánica Cuántica se estudia la base teórica de la física contemporánea que explica la naturaleza y comportamiento de la materia y energía a escala atómica y subatómicas.

III.- OBJETIVOS

Formar a los alumnos en las bases conceptuales de la mecánica cuántica que le permitan comprender los fenómenos de la materia a escala atómica y subatómica.

IV.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ASIGNATURA

Al finalizar del curso el alumno será capaz de

1. dominar las bases conceptuales que permiten la formulación de la mecánica cuántica de la partícula y de los sistemas de partículas, idénticas y no idénticas.
2. formular y resolver problemas físicos a escala atómica y molecular.
3. determinar cómo las simetrías, continuas y discretas, de un sistema físico de escala atómica o molecular afectan su modelación.

V.- CONTENIDOS

- 1) Conceptos fundamentales
 - a. Espacios vectoriales de dimensión infinita y espacios de Hilbert
 - b. Relación de los espacios de Hilbert con una teoría de probabilidades
 - c. Representaciones en espacios de Hilbert como productos tensoriales de dimensión finita e infinita
 - d. Formulación en termino de vectores y co-vectores en la notación de Dirac de Kets y Bras.
 - e. Cambio de bases en espacios de dimensión infinita
 - f. Operadores de posición y Momentum en un sistema
- 2) Dinámica Cuántica
 - a. Evolución temporal de un sistema físico en términos de la ecuación de Schrödinger

- b. Representaciones de operadores dependientes e independientes del tiempo en espacios de Hilbert. (*imagen* de Heisenberg y Schrödinger)
 - c. Proyección de autoestados en la representación del espacio de coordenadas y la ecuación de Schrödinger.
 - d. Proyección de autoestados en la representación del espacio de Momentum y la transformada de Fourier de la ecuación de Schrödinger.
 - e. Propagadores en mecánica cuántica y la reformulación de mecánica cuántica como un proceso pseudo-estocástico en el espacio de Hilbert. Integral de camino.
- 3) Momento Angular
- a. Grupo de rotaciones en tres dimensiones sobre espacios de dimensión finita e infinita
 - b. Relación entre los generadores del grupo de rotaciones, su representación y el momento angular
 - c. Representaciones del grupo de rotaciones en termino de productos tensoriales entre representaciones de dimensión finita e infinita.
 - d. Adición de momento angular y representaciones irreducibles de productos tensoriales entre representaciones de dimensión finita e infinita.
- 4) Simetrías en Mecánica Cuántica
- a. Leyes de conservación como producto de la existencia de una simetría en un sistema físico.
 - b. Efecto de simetrías discretas sobre la dimensión y la representación del espacio solución.
 - c. Efecto de inversión temporal sobre la dimensión y la representación del espacio solución.
- 5) Métodos de aproximación
- a. Métodos de aproximación para sistema perturbados no dependientes del tiempo
 - b. Métodos de aproximación para sistema perturbados dependientes del tiempo
- 6) Partículas idénticas
- a. Desarrollo del teorema de spin-estadística
 - b. Aplicaciones la construcción del espacio de Hilbert de sistema con muchas partículas

VI.- METODOLOGÍAS

El curso es compuesto por dos clases teóricas de 1.5 horas cronológicas donde el profesor expone el contenido a los alumnos/as con ejemplos y explicaciones de los conceptos y un taller de 1.5 horas cronológicas donde se solucionan ejercicios con participación activas de los estudiantes.

VII.- MODALIDAD DE EVALUACIÓN

- Trabajo autónomo
 - o Tareas 21%
 - o Trabajos en grupo 7%
- Evaluaciones individuales o pruebas 42% (3 cada una 14%)
- Examen final 30%

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

- Bibliografía Obligatoria
 - o Sakurai, J. J. (2013). *Modern Quantum Mechanics*. Pearson Education India .ISBN-13: 978-9332519008
 - o Townsend, J. S. (2012). *A Modern Approach to Quantum Mechanics*. Univ Science Books. ISBN-13: 978-1891389788
 - o Cohen-Tannoudji, C., Diu, B. and Laloe, F. (1992). *Quantum Mechanics (Vol 1)*. Wiley-VCH. ISBN-13: 978-0471569527

- Cohen-Tannoudji, C., Diu, B. and Laloe, F. (1992). *Quantum Mechanics (Vol 2)*. Wiley-VCH. ISBN-13: 978-0471569527

□ Bibliografía Recomendada

- Weinberg S. (2015). *Lectures on Quantum Mechanics*. Cambridge University Press;. ISBN-13: 978-1107111660
- Merzbacher, E. (1998). *Quantum Mechanics*. Wiley, John & Sons, Inc. ISBN 0-471-88702-1.
- Shankar, R. (1994). *Principles of Quantum Mechanics*. Springer. ISBN 0-306-44790-8.