

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Unidades	Exámenes parciales	Exámenes escritos	70
Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		Tareas y trabajos escritos	20
Tema selecto; artículos científicos actuales	Exposición	Presentación en pdf (si es el caso)	10
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Mecánica Cuántica

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
La mecánica cuántica está en el centro de los cambios y avances más importantes de las ciencias físicas a todo lo largo del siglo XX y el siglo actual. Esta EE, fundamental en la formación de un físico, requiere poner en práctica las habilidades de los estudiantes en el uso de métodos matemáticos y numéricos, además de significar un cambio radical en la forma de entender los fenómenos naturales a escalas atómicas y subatómicas .

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Que el alumno conozca y aplique el formalismo de la mecánica cuántica para describir fenómenos físicos a escalas en donde la física clásica deja de ser válida. Esto incluye fenómenos atómicos, moleculares, nucleares y sub-nucleares. Igualmente el alumno conocerá las peculiaridades de los sistemas cuánticos que permiten el desarrollo de nuevas tecnologías como la nanotecnología y la computación cuántica. Desarrollar las habilidades de análisis matemático junto con la implementación de técnicas numéricas para estudiar los sistemas cuánticos.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Postulados.
Objetivos particulares

Temas
Variables dinámicas y valores posibles. Imagen de Schrödinger y de Heisenberg Representaciones en el espacio de estados. Representaciones en el espacio de coordenadas y momentos. Evolución temporal y la ecuación de Schrödinger.

UNIDAD 2
Operador densidad
Objetivos particulares
Temas
Estados puros y mixtos. Sistemas compuestos y entrelazamiento. Desigualdades de Bell

UNIDAD 3
Transformaciones en Mecánica cuántica
Objetivos particulares
Temas
Rotaciones y traslaciones. Momento angular y su suma. Operadores tensoriales y teorema de Wigner-Eckart. Simetrías, leyes de conservación y sub-espacios degenerados.

UNIDAD 4
Sistemas de muchos cuerpos.
Objetivos particulares
Temas
El postulado de simetrización. El formalismo de segunda cuantización para bosones y fermiones. Cuantización de un campo.

UNIDAD 5 (opcional o transversal)
Métodos aproximados
Objetivos particulares
Temas
Teoría de perturbaciones dependiente e independiente del tiempo.

Diagonalización numérica
Métodos variacionales en sistemas de muchos cuerpos.

UNIDAD 6 (opcional o transversal)

Problemas y aplicaciones contemporáneas

Objetivos particulares

Temas

El problema de la medición en mecánica cuántica.
Sistemas abiertos y decoherencia
Información y computación cuántica.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Se desarrollan los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO

Es una EE que se desarrolla en el aula de forma tradicional y que puede apoyarse con equipo de cómputo

BIBLIOGRAFÍA

1. J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison Wesley, 1994.
2. L. E. Ballentine, Quantum Mechanics, A modern development, World Scientific, 2nd edition. 2014
3. E. Merzbacher, Quantum Mechanics, John Wiley and sons, 1998
4. C. Cohen-Tannoudji, B. Diu y F. Laloë, Quantum Mechanics vols 1 y 2, Wiley-VCH, 2005.
5. C. Cohen-Tannoudji, B. Diu y F. Laloë, Quantum Mechanics vol 3, Fermions, Bosons, Photons, Correlations, and Entanglement, Wiley-VCH, First edition 2020
6. Michael A. Nielsen & Isaac L. Chuang, Quantum computation and quantum information, Cambridge university press, 10th Anniversary edition published 2010
7. Asher Peres, Quantum Theory: Concepts and Methods, Kluwer Academic Publishers, 2002.
8. Heinz-Peter Breuer, Francesco Petruccione, The Theory of Open Quantum Systems, Oxford University Press 2007

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Unidades.	Exámenes Parciales	Exámenes escritos	70
Discusión en clase, participación, capacidad crítica, tareas, trabajos.		Trabajos y tareas escritas	20
Tema Selecto.	Exposición	Presentación en pdf (si es el caso)	10
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Física Estadística

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Esta EE es fundamental en la formación de un físico ya que requiere de una amplia cantidad de métodos matemáticos que fundamentan los fenómenos macroscópicos descritos por la termodinámica.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El alumno aprenderá las bases fundamentales de la mecánica estadística de equilibrio con lo cual se espera que el alumno adquiera las competencias necesarias para poder relacionar las propiedades microscópicas de la materia con sus propiedades macroscópicas (termodinámicas). Lo anterior usando tanto la aproximación clásica como cuántica. Aprenderá técnicas para trabajar con sistemas de partículas en interacción.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Termodinámica y Fundamentos de la Mecánica Estadística.
Objetivos particulares
Temas
Leyes de la termodinámica. Estados micro y macroscópicos. Contacto entre la estadística y la termodinámica. Mecánica Estadística Clásica. Teoría de ensambles.