

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MICRO Y NANOTECNOLOGÍA

Maestría en Ciencias en Micro y Nanosistema

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Mecánica Cuántica

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional Esta Experiencia Educativa le brindará las herramientas necesarias al alumno para los fenómenos que suceden en los sistemas a nivel submicrométrico o nanométrico.
Papel que cumple la experiencia educativa, dentro del área a que pertenece El propósito de esta Experiencia Educativa es brindar una base sólida en el manejo de las herramientas para el estudio de los micro y nanosistemas a nivel cuántico.
Materias correlacionadas <ul style="list-style-type: none">• Matemáticas Avanzadas
Conocimientos <ul style="list-style-type: none">• Ecuaciones diferenciales. Formalismo Hamiltoniano. Variable Compleja. Probabilidad. Polinomios Especiales

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Introducir los conceptos básicos, conocimientos y habilidades necesarias para que los alumnos manejen el formalismo de la mecánica cuántica y los efectos físicos de la física microscópica.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Bases de la Mecánica cuántica
Objetivos particulares
Lograr que el estudiante conozca los espacios de estados clásicos y cuánticos así como su comportamiento probabilístico para la función de onda y las causas por las cuales estos van siendo descartados y/o mejorados, basándose en la cuantización propuesta por el postulado de De Broglie y sus reglas. Así mismo, entender la física del principio de incertidumbre de Heisenberg.
Temas
1.1. Espacio de estados clásicos. 1.2. Espacio de estados cuánticos. 1.3. Comportamiento probabilístico. 1.4. Función de onda 1.5. El principio de superposición 1.6. Postulados de Bohr 1.7. Postulado de Broglie 1.8. Principio de incertidumbre de Heisenberg 1.9. Reglas de cuantización

UNIDAD 2
Mecánica cuántica de electrones
Objetivos particulares
El estudiante comprenderá la similitud y aportación de las dos principales teorías matemáticas: la mecánica matricial y la mecánica ondulatoria. Se conocerá la ecuación de Schrödinger y sus soluciones basadas en la interpretación de la función de onda.
Temas
2.1 Postulados de la mecánica cuántica 2.2 Operadores 2.3 Eigenvalores y Eigenfunciones 2.4 Operador Hermitiano 2.5 Operadores para la mecánica cuántica 2.6 Ecuación de Schrödinger independiente del tiempo 2.7 Interpretación de Copenhague 2.8 Condiciones de frontera de la función de onda 2.9 Analogía entre la mecánica cuántica y el electromagnetismo clásico

UNIDAD 3
Métodos de Transformación
Objetivos particulares
Que el alumno conozca los principales métodos de transformación utilizados en el cálculo operacional.
Temas
3.1 Espacio de Hilbert 3.2 Notación de Dirac 3.3 Representación en base discreta y continua 3.4 Momento angular orbital. 3.5 Observable del momento angular. 3.6 Operador de rotación. 3.7 Adición de momentos angulares. 3.8 Spin 3.9 Matrices de Pauli

UNIDAD 4
Aplicaciones Básicas
Objetivos particulares
Se aplicará la ecuación de Schrödinger para solucionar problemas físicos en una, dos y tres dimensiones, permitiendo al estudiante comparar las predicciones de la mecánica clásica y la mecánica cuántica en diferentes entornos, donde se ilustraran algunos efectos no clásicos.
Temas
4.1 El oscilador armónico. 4.2 Potenciales centrales: el oscilador armónico en 2 y 3 dimensiones 4.3 El átomo de Hidrógeno 4.4 Efecto Stark y Zeeman 4.5 Electrones libres y electrones confinados

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Exposiciones del maestro (teóricas y prácticas). Resolución de problemas individualmente

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pintarrón y sillas

BIBLIOGRAFÍA

- Introduction to Quantum Mechanics 3rd Edition, David J. Griffiths, Darrell F. Schroeter, Cambridge University Press; 2018.
- Modern Quantum Mechanics 2nd Edition, J. J. Sakurai, Jim Napolitano, Cambridge University Press, 2017.
- Fundamentals of Nanoelectronics 1st Edition by George W. Hanson, Pearson; 2019.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<http://www.wolfram.com/>

Otros Materiales de Consulta:

Artículos especializados en matemáticas aplicadas

EVALUACIÓN

SUMATIVA

	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	3 Exámenes parciales	70%
	Tareas	30%
	Total	100%