

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MICRO Y NANOTECNOLOGÍA

Maestría en Ciencias en Micro y Nanosistema

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
<b>Mecánica Cuántica</b>

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<b>Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional</b> Esta Experiencia Educativa le brindará las herramientas necesarias al alumno para entender los fenómenos que suceden en los sistemas a nivel submicrométrico o nanométrico.
<b>Papel que cumple la experiencia educativa, dentro del área a que pertenece</b> 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.
<b>Materias correlacionadas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Matemáticas Avanzadas</li></ul>
<b>Conocimientos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ecuaciones diferenciales. Algebra lineal. Variable Compleja. Probabilidad. Polinomios Especiales</li></ul>

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
<b>UNIDAD 1</b>
Bases de la Mecánica cuántica
Objetivos particulares

Revisar las principales ideas físicas y hechos experimentales que desafiaron a la física clásica y llevaron al nacimiento de la mecánica cuántica a finales del siglo XIX y principios del XX.

#### Temas

- 1.1. Notas históricas
- 1.2. Radiación del cuerpo negro
- 1.3. Efecto fotoeléctrico
- 1.4. Efecto Compton
- 1.5. Producción de pares
- 1.6. Modelos del átomo
- 1.7. Postulados de Bohr
- 1.8. El postulado de Broglie
- 1.9. Partículas versus ondas
- 1.10. El principio de incertidumbre
- 1.11. Reglas de cuantización

### UNIDAD 2

Herramientas matemáticas de la mecánica cuántica

#### Objetivos particulares

Identificar y aplicar las herramientas matemáticas necesarias para entender el formalismo de la mecánica cuántica.

#### Temas

- 2.1 Espacio de Hilbert y función de onda
- 2.2 Notación de Dirac
- 2.3 Operadores
- 2.4 Representación en base discreta
- 2.5 Representación en base continua

### UNIDAD 3

Mecánica ondulatoria de Schrödinger

#### Objetivos particulares

Realizar una discusión formal sobre los postulados de la mecánica cuántica y cómo se pueden utilizar estos para extraer información cuantitativa sobre los diferentes sistemas físicos en dimensiones de los nanómetros.

#### Temas

- 3.1 Postulados de la mecánica cuántica
- 3.2 La ecuación de Schrödinger
- 3.3 Interpretación de la función de onda
- 3.4 La ecuación de Schrödinger independiente del tiempo

- 3.5 La ecuación de Schrödinger dependiente del tiempo
- 3.6 Cuantificación de la energía
- 3.7 Valores esperados

#### **UNIDAD 4**

Aplicaciones de la ecuación de Schrödinger

##### **Objetivos particulares**

El alumno aplicará la ecuación de Schrödinger a problemas unidimensionales, lo que le permitirá comparar las predicciones de la mecánica clásica y cuántica en un entorno simple.

##### **Temas**

- 4.1 La partícula libre
- 4.2 El potencial escalón
- 4.3 Barrera de potencial
- 4.4 El oscilador armónico simple

#### **TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Exposiciones del maestro (teóricas y prácticas).  
Resolución de problemas individualmente

#### **EQUIPO NECESARIO**

Aula equipada con: pizarrón blanco, plumones y sillas.  
Proyector  
Laptop

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Nouredine Zettili, Quantum Mechanics Concepts and Applications, segunda edición, Wiley. ISBN 978-0-470-02678-6.
- L. Landau, E. Lifshitz. Curso abreviado de Física Teórica: Mecánica Cuántica, tercera edición, MIR.
- Claude Cohen-Tannoudji, Quantum Mechanics, 2 Volume, JOHN WILEY & SONS INC. ISBN: 9780471164357.
- 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:)

<https://www.nucleares.unam.mx/~vieyra/cuant1.html>  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2016/mec162m.pdf>  
<http://www.lfp.uba.ar/es/notas%20de%20cursos/notasmecanicacuantica/Cuantica.pdf>  
[http://www.scielo.org.bo/pdf/rcfb/v3n1/v3n1\\_a10.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/rcfb/v3n1/v3n1_a10.pdf)  
[http://www.ehu.eus/zorrilla/juanma/Cuantica\\_Relatividad.pdf](http://www.ehu.eus/zorrilla/juanma/Cuantica_Relatividad.pdf)  
<https://books.google.com.mx/books?id=QumDfuXuH4AC&pg=PA61&lpg=PA61&dq=mecanica+cuantica+scielo&source=bl&ots=LRbOFBIEGF&sig=ACfU3U3Mu5MOS-UYniE96covMCouOciyhA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjSIJGXi7rAhWZKs0KHVmeDoc4HhDoATAEegQICRAB#v=onepage&q=mecanica%20cuantica%20scielo&f=false>

#### Otros Materiales de Consulta:

<https://www.elsevier.com/books/introduction-to-quantum-mechanics/blinder/978-0-12-822310-9>  
<https://www.worldscientific.com/worldscinet/ijqi>  
<https://www.springer.com/gp/physics/quantum-physics>

EVALUACIÓN		
SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Exámenes parciales	60%
	Tareas y trabajos de investigación	25%
	Exposiciones	15%
	Total	100%