

## MECÁNICA CUÁNTICA

---

CLAVE: 0717  
SEPTIMO SEMESTRE  
CREDITOS: 12

MODALIDAD: Curso.  
CARACTER: Obligatorio  
REQUISITOS: Introducción a la Física Cuántica, Mecánica Analítica I, Electromagnetismo I, Ecuaciones Diferenciales I, Cálculo Diferencial e Integral I-IV, Matemáticas Avanzadas de la Física

---

HORAS POR CLASE: TEORICAS: 2  
HORAS POR SEMANA: TEORICAS: 6  
HORAS POR SEMESTRE TEORICAS: 96

---

### Objetivo

Adentrar al estudiante en los principios básicos fundamentales que rigen en el comportamiento de los sistemas cuánticos.

### Temario:

1. LA ECUACION DE SCHRODINGER 8h.
  - 1.1 Estados estacionarios.
  - 1.2 Eigenfunciones y eigenvalores.
  - 1.3 Ecuación de continuidad.
  - 1.4 Conservación de probabilidad.
  
2. POSTULADOS Y ESQUEMA MATEMATICO 18h.
  - 2.1 Introducción al esquema matemático de la mecánica cuántica.
  - 2.2 Postulados fundamentales.
  - 2.3 Vector de estado.
  - 2.4 Espacio de Hilbert.
  - 2.5 Operadores hermitianos.
  - 2.6 Observables.
  - 2.7 Valores esperados.
  - 2.8 Postulado dinámico.
  - 2.9 Desigualdades de Heisenberg.
  - 2.10 Ecuación de Schrodinger en el espacio de configuración y de impulso.
  - 2.11 Esquemas de Heisenberg y de interacción.
  
3. ESTADOS DE UNA PARTICULA EN UNA DIMENSION 18h.
  - 3.1 Características generales.
  - 3.2 Pozo cuadrado: estados ligados y del continuo.
  - 3.3 Clasificación por simetría.
  - 3.4 El operador de paridad.
  - 3.5 El continuo en general, flujo de probabilidad.
  - 3.6 Otros problemas unidimensionales.
  - 3.7 Barreras y pozos de potencial.
  - 3.8 El efecto túnel.
  - 3.9 El oscilador armónico:
    - a) Método de series de potencias,
    - b) Método de factorización.
  - 3.10 Operadores de creación y aniquilación.

- |   |      |
|---|------|
| 4. MOVIMIENTO EN TRES DIMENSIONES   | 8h.  |
| 4.1 Potenciales centrales.  |      |
| 4.2 Estados de impulso angular.   |      |
| 4.3 Ecuación radial.  |      |
| 4.4 El Atomo de hidrógeno.  |      |
| 5. IMPULSO ANGULAR Y ESPIN  | 12h. |
| 5.1 Impulso angular orbital y reglas de conmutación.  |      |
| 5.2 Eigenfunciones y eigenvalores.  |      |
| 5.3 Espín, los operadores de Pauli.   |      |
| 5.4 Ecuación de Pauli.  |      |
| 5.5 Suma de impulsos angulares.   |      |
| 6. PARTICULAS IDÉNTICAS   | 8h.  |
| 6.1 Degeneración de intercambio.  |      |
| 6.2 Principio de simetrización.   |      |
| 6.3 Principio de exclusión.   |      |
| 6.4 Estadísticas de Fermi-Dirac y Bose-Einstein.  |      |
| 7. METODOS APROXIMADOS  | 16h. |
| 7.1 Aproximación semiclásica.   |      |
| 7.2 Reglas de cuantización.   |      |
| 7.3 Aplicaciones (decaimiento nuclear, etc.)  |      |
| 7.4 Perturbaciones independientes del tiempo.   |      |
| 7.5 Caso no degenerado y degenerado.  |      |
| 7.6 Aplicaciones simples.   |      |
| 7.7 Teoría de Colisiones. Sección Eficaz.   |      |
| 8. TEMAS ESPECIALES   | 8h.  |
| 8.1 Ecuaciones Relativistas.  |      |
| 8.2 Aplicación de las estadísticas de partículas idénticas en física atómica, nuclear, estado sólido óptica, etc. |      |

### **Bibliografía básica**

- De la Peña, L., 1991, **Introducción a la mecánica cuántica**, Ediciones Científicas Universitarias, UNAM y Fondo de Cultura Económica, México.
- de Llano, M., 1996, **Mecánica cuántica**, ed. Facultad de Ciencias-UNAM, México.
- Gasiorowicz, S., **Quantum Mechanics**, 2nd Edition, 1996, John Wiley & Sons, Inc. New York, USA.
- Saxon, D.S., 1968, **Elementary quantum mechanics**, ed. Holden-day, USA.
- Dicke, R.H., Wittke, J.P., 1960, **Introduction to Quantum Mechanics**, ed. Addison-Wesley, USA.

### **Bibliografía complementaria**

- Greiner, W., 1989, **Quantum mechanics**. An introduction, ed. Springer, Alemania.
- Berkely Physics Course, **Física cuántica**, Vol. 3, 1994, ed. Reverté, México.
- Feynman lectures, **Mecánica cuántica**, Vol. III, 1987, ed. Addison-Wesley Iberoamericana, México.
- Transnational College of LEX. **What is quantum mechanics? A physics adventure**.
- Schiff, L.I., 1955, **Quantum mechanics**, ed. McGraw Hill, USA.