

# MECANICA CUANTICA I

**Clave: 66706**

Carácter: Optativa

Horas

Tipo: Teórica

Teoría: 4

Práctica: 0

**Créditos: 8**

Horas por semana

4

## **Objetivo general:**

Proporcionar al alumno los conocimientos más importantes de la mecánica cuántica, ofreciendo una visión amplia y actualizada de esta materia. El temario sirve, con el conjunto de conocimientos implícitos al tema, como referencia para el examen predoctoral.

## **Objetivos específicos:**

Dar al alumno una visión clara de los principios físicos de la Mecánica Cuántica, buscando un equilibrio entre los aspectos fundamentales y las aplicaciones. En cada sección se recomienda introducir ejemplos con el propósito de facilitar al estudiante el entendimiento de los diferentes aspectos de la teoría. Con este curso se busca facilitar al alumno la comprensión de artículos de investigación en temas afines a esta rama de la física.

## **Contenido Temático**

### **Unidad I. Conceptos fundamentales y herramientas matemáticas**

- 1.1 Principios básicos de la mecánica cuántica.
- 1.2 Espacios de Hilbert y operadores.
- 1.3 Notación de Dirac.
- 1.4 El concepto de medición en la mecánica cuántica.

### **Unidad II. Dinámica cuántica**

- 2.1 Operador de evolución temporal.
- 2.2 Esquemas de Schrodínger, Heisenberg y de interacción.
- 2.3 El propagador.
- 2.4 Noción de integral de trayectoria.
- 2.5 Sistema de dos niveles y ejemplos.

### **Unidad III. Simetrías y leyes de conservación**

- 3.1 Traslaciones espaciales, temporales y rotaciones.
- 3.2 Grupos  $SO(3)$  y  $SU(2)$ .
- 3.3 Transformaciones antiunitarias, degeneración de Kramers.
- 3.4 Paridad, inversión temporal, conjugación de carga, CPT.
- 3.5 Teorema de Noether.

### **Unidad IV. Teoría del momento angular**

- 4.1 Campo central: el átomo de hidrógeno
- 4.2 Descripción no-relativista de una partícula de espín  $\frac{1}{2}$ .
- 4.3 Ecuación de Pauli. Efecto Zeeman.
- 4.4 Operador de rotaciones y representaciones.
- 4.5 Suma de momentos angulares. Coeficientes de Clebsch-Gordan.

### **Unidad V. Teoría cuántica de la dispersión**

- 5.1 Introducción a las nociones básicas de dispersión.
- 5.2 Concepto de sección diferencial.
- 5.3 Amplitud de dispersión. Sección transversal.
- 5.4 Funciones de Green.

- 5.5 La aproximación de Born.
- 5.6 Método de ondas parciales. Corrimientos de fase. Teorema óptico.
- 5.7 Introducción a la matriz S .
- 5.8 Ecuación de Lippman-Schwinger.

#### **Bibliografía Básica:**

- Heisenberg, Werner, *The physical principles of the quantum theory*, Dover Publications, New York, 1949.
- Van Der Waerden, B. L., *Sources of quantum mechanics*, Dover Publications, 1968.
- Dirac, P.A.M., *The principles of quantum mechanics (4a ed.)*, Oxford, Clarendon Press, 1958.
- Ballentine, L.E., *Quantum mechanics*, Prentice Hall, 1990.
- Baym, G., *Lectures on quantum mechanics*, Addison-Wesley, Reading, Mass, 1974.
- De la Peña, L., *Introducción a la mecánica cuántica*, Fondo de Cultura Económica, México, 2006.
- Merzbacher, E., *Quantum mechanics, (2a ed.)*, John Wiley Inc., New York, 1970.
- Sakurai, J. J., *Modern quantum mechanics*, Addison-Wesley, Reading, Mass, New York, 1994.
- Messiah, A., *Quantum mechanics, Vols. I and II*, John Wiley Inc., 1966.
- Landau L.D. y Lifshitz E.M., *Quantum mechanics*, Pergamon, Oxford, 1965.

#### **Bibliografía Complementaria:**

- De Llano M., *Mecánica cuántica*, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 1996.
- Schiff L., *Quantum mechanics (3a ed)*, McGraw-Hill, 1968.
- Davidov A. S., *Quantum mechanics (2a ed.)*, Pergamon Press, 1976.
- Shankar R., *Principles of quantum mechanics, (2a ed.)*, Plenum Press, 1994.
- Schwabl F., *Quantum mechanics*, Springer-Verlag.
- Landau R.H., *Quantum Mechanics II*, John Wiley.
- Blank, J. y et-al, *Hilbert space operations in quantum mechanics physics*, American Institute of Physics, N.Y., 1994.
- De la Peña L. y Villavicencio M., *Problemas y ejercicios de la mecánica cuántica*, Fondo de Cultura Económica, UNAM, 2003.
- Galindo A. y Pascual P., *Quantum mechanics*, Alhambra Madrid, 1978.