

# MECANICA CUANTICA II

**Clave: 66707**

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. Se recomienda hacer referencia a desarrollos experimentales y teóricos recientes en los que interviene la mecánica cuántica. 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. Formalismo de la matriz de densidad**

- 1.1 Revisión de postulados.
- 1.2 Operador de densidad y matriz de densidad.
- 1.3 Estados puros y estadísticos.
- 1.4 La matriz densidad para espín.
- 1.5 Estados de sistemas compuestos.

### **Unidad II. Partículas idénticas**

- 2.1 Degeneración de intercambio, simetría ante permutaciones.
- 2.2 Átomo de helio.
- 2.3 Introducción al método de segunda cuantización.
- 2.4 Sistemas de muchos bosones y fermiones.
- 2.5 Dispersión de partículas idénticas con y sin espín.
- 2.6 Estados enredados.
- 2.7 Paradoja EPR. Desigualdades de Bell.

### **Unidad III. Métodos aproximados estacionarios**

- 3.1 Método semiclásico. Aproximación WKB.
- 3.2 Teoría de perturbaciones estacionarias.
- 3.3 Estructura fina del átomo de hidrógeno
- 3.4 Método variacional.
- 3.5 Introducción al método de Hartree-Fock.

### **Unidad IV. Métodos aproximados dependiente del tiempo**

- 4.1 Teoría de perturbaciones dependiente del tiempo.
- 4.2 La aproximación adiabática.
- 4.3 Transición de primer orden: "la regla de oro".
- 4.4 Absorción y emisión de radiación en átomos.
- 4.5 Reglas de selección.

### **Unidad V. Interacción entre materia y radiación**

- 5.1 Cuantización del campo electromagnético.

- 5.2 Estados de número, estados coherentes.
- 5.3 Estado comprimidos.
- 5.4 Emisión espontánea y estimulada. Coeficientes de Einstein.
- 5.5 Principios básicos del láser.

## **Unidad VI. Temas de actualidad (a elección del profesor)**

### **Bibliografía Básica:**

- Heisenberg, W., *The physical principles of the quantum theory*, Dover Publications, 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, 1992.
- Landau R. H., *Quantum Mechanics II*, John Wiley, 1996.
- De la Peña L. y Villavicencio M., *Problemas y ejercicios de la mecánica cuántica*, Fondo de Cultura Económica, UNAM, México, 2003.
- Galindo A. y Pascual P., *Quantum mechanics*, Alhambra Madrid, 1978.