

NOMBRE: ESTRUCTURA DE LA MATERIA

CLAVE: B

CICLO: PRIMER SEMESTRE

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)

HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)

Objetivo: Que el estudiante adquiera la habilidad y capacidad suficiente para resolver problemas básicos en mecánica cuántica aplicada.

1. **Introducción al átomo y ondas de materia.** Radiación de cuerpo negro. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Rayos X. Rayos Gamma. Modelo atómico de Rutherford. Modelo atómico de Bohr. Excitaciones atómicas. Ondas de materia y difracción de electrones. Dualidad onda partícula. Principio de incertidumbre. Paquete de onda y velocidad de grupo.

2. **Ecuación de Schroedinger.** Problema de valores propios. Potenciales Unidimensionales. Efecto Túnel. Partícula en una caja en 3D. Oscilador Armónico. Ecuación de Schroedinger en coordenadas esféricas. Fuerzas centrales. Números cuánticos del Momento Angular. Átomos con un electrón.

3. **Espín e interacciones magnéticas.** Métodos aproximados: Método variacional, teoría de perturbaciones. Experimento de Stern Gerlach. Propiedades del Spín del Electrón. Efecto Zeeman. Resonancia Magnética. Adición de Momento Angular Orbital y Spín. Interacción Spín-Orbita. Estructura Hiperfina.

4. **Átomos complejos.** Modelo de Campo Central. Principio de Exclusión. Estado base de los átomos y Tabla Periódica. Espectros de rayos X. El átomo de He. Átomos de metales alcalinos.

5. **Moléculas.** Enlace por tunelamiento cuántico. Enlace covalente. Enlace iónico. Interacciones de van der Waals. Moléculas poliatómicas. Espectroscopia rotacional. Espectroscopia vibracional.

6. **El estado sólido.** Estructura de los sólidos. Difracción e Bragg. Teoría del gas de electrones libres. Bandas de energía en sólidos. Teoría de Bandas en metales, aislantes y semiconductores. Semiconductores y dispositivos semiconductores. Magnetismo en sólidos.

7. **Superfluidos y superconductores (Tema Optativo).** Caracterización experimental de superfluidos y superconductores. Superfluidez y Band Gap. Condensación de Bose-Einstein. Pares de Cooper y la Teoría BCS.

8. **El núcleo atómico (Tema Optativo).** Estructura del núcleo. Modelo de gas de Fermi del núcleo. Interacciones nucleón-nucleón. Interacción nuclear débil. Radioactividad. Decaimientos gamma, beta y alfa. Introducción a reacciones nucleares. Fisión nuclear. Fusión nuclear y energía termonuclear.

9. **Partículas elementales (Tema Optativo).** Introducción a las partículas elementales. Partículas y campos. Mesones y Fuerza nuclear. Mesones y Piones. Neutrinos. Interacción débil. Resonancia de mesones y bariones. Quarks. La interacción débil y electromagnética de quarks. Interacción electro-débil. Color e interacciones fuertes. Unificación universal.

Bibliografía:

[1] John J. Brehm and William J. Mullin, *Introduction to the structure of matter: A course in modern physics*, John Wiley & Sons Inc., 1989.

[2] R. Stephen Berry, Stuart A. Rice and John Ross, *The structure of matter: An introduction to quantum mechanics*, Oxford University Press, 2002.

[3] Francis Owen Rice and Edward Teller, *The structure of Matter*, Literary Licensing, 2011

[4] David J. Griffiths, *Introduction to Quantum Mechanics*, Prentice Hall, 1994.

[5] Claude Cohen-Tadnuji, Bernard Diu and Frank Laloe, *Quantum Mechanics*, Vols. I y II, Wiley, 1973.

Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajos de investigación	(X)
Prácticas en taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otras:	()

Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	(X)
Exámenes finales	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Participación en clase	()
Asistencia a prácticas	()
Otras:	()

Metodología: Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

Lecturas obligatorias que se recomiendan:

- Radiación de cuerpo negro, Modelo atómico de Rutherford. Modelo atómico de Bohr. Excitaciones atómicas. [1] y [3].
- Átomos de metales alcalinos. [2].
- Enlace iónico. [2]
- Magnetismo en sólidos. [3].

Evaluación:

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 40% de los exámenes parciales, el 10% de un examen final, el 30% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.