



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

FÍSICA CUÁNTICA

2949

10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

**COORDINACIÓN DE
CIENCIAS APLICADAS**

**INGENIERÍA
EN COMPUTACIÓN**

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ecuaciones Diferenciales

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

Que el alumno comprenda los fundamentos de la mecánica cuántica en sus dos formulaciones, como antecedente para las asignaturas subsecuentes sobre información y computación cuánticas.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la teoría cuántica	16.0
2.	Ondas de la materia	8.0
3.	Mecánica ondulatoria de Schrödinger	16.0
4.	Mecánica matricial de Heisenberg	24.0
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

1 Introducción a la teoría cuántica

Objetivo: El alumno conocerá los principios básicos que dan origen al desarrollo de la mecánica cuántica.

Contenido:

- 1.1 Radiación electromagnética e irradiancia.
- 1.2 Radiación térmica de cuerpo negro e hipótesis cuántica de Planck.
- 1.3 Efecto fotoeléctrico y la teoría fotónica de Einstein.
- 1.4 Espectros atómicos y la teoría de Bohr.
- 1.5 Hipótesis de De Broglie.
- 1.6 Difracción de rayos X y electrones: experimentos de Davisson, Germer y Thomson.
- 1.7 Dualidad onda-partícula.
- 1.8 Aplicaciones: láser, microscopios electrónicos (TEM y SEM).

2 Ondas de la materia

Objetivo: El alumno comprenderá los fundamentos para identificar las propiedades ondulatorias de la materia.

Contenido:

- 2.1 Funciones de onda.
- 2.2 Interpretación de Born de las funciones de onda.
- 2.3 Difracción por doble rendija: experimento de Young.
- 2.4 Paquetes de ondas y velocidad de grupo.
- 2.5 Principio de incertidumbre.

3 Mecánica ondulatoria de Schrödinger

Objetivo: El alumno comprenderá el modelo matemático para la teoría cuántica y sus aplicaciones a modelos físicos.

Contenido:

- 3.1 Ecuación de onda de Schrödinger.
- 3.2 Potencial de pozo infinito.
- 3.3 Potencial de escalón.
- 3.4 Potencial de barrera y efecto túnel.
- 3.5 Aplicaciones: microscopio de barrido de efecto túnel (TSM) y nanotecnología.

4 Mecánica matricial de Heisenberg

Objetivo: El alumno comprenderá los principios de la mecánica cuántica en la formulación de Heisenberg y manipulará algunas de sus herramientas matemáticas.

Contenido:

- 4.1 Espacios de Hilbert y notación de Dirac.
- 4.2 Operadores lineales, matrices y las matrices de Pauli.
- 4.3 Operadores unitarios, hermitianos y antihermitianos.
- 4.4 Descomposición espectral.
- 4.5 Funciones de operadores.
- 4.6 Producto tensorial de espacios vectoriales.
- 4.7 Conmutación de operadores.
- 4.8 Espacio de estados de un sistema cuántico.
- 4.9 Bits cuánticos o qubits y representación en la esfera de Bloch.
- 4.10 Evolución temporal de un sistema cerrado.
- 4.11 Medición cuántica y operadores de medición.
- 4.12 Sistemas compuestos.
- 4.13 Operadores de densidad.

4.14 Teorema de descomposición de Schmidt.

4.15 Aplicaciones: información y computación cuánticas.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

EISBERG, Robert

Fundamentos de física moderna

1, 2 y 3

1a. edición

México, D.F.

Limusa, 2007

EISBERG, Robert, RESNICK, Robert

Física cuántica, átomos, moléculas, sólidos, núcleos y partículas 1a. edición

1, 2 y 3

México, D.F.

Limusa, 2012

MILLER, David

Quantum Mechanics for Scientists and Engineer

3 y 4

1a. edición

New York

Cambridge University Press, 2008

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

NIELSEN, Michael, CHUANG, Issac

Quantum Computation and Quantum Information

4

10th. edition

New York

Cambridge University Press, 2010

SÁNCHEZ, Alberto

Introducción a la física moderna

1 y 3

1a. edición

México, D.F.

Facultad de Ingeniería, UNAM, 2000

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

La asignatura deberá ser impartida por profesores que tengan conocimientos en el área de Física. Nivel de preparación: mínimo Licenciatura en el área Físico-Matemática y de las Ingenierías. Experiencia profesional: deseable. Especialidad: deseable. Aptitudes: facilidad de palabra, empatía y que facilite el conocimiento. Actitudes de servicio, de responsabilidad, comprometido con su superación, crítico, propositivo e institucional.