



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura en Física 2003

Programa de Estudios:

Física Cuántica

**UAEM**Universidad Autónoma
del Estado de México

Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

I. Datos de identificación

Licenciatura

Física 2003

Unidad de aprendizaje

Física Cuántica

Clave

Carga académica

5

2

7

12

Horas teóricas

Horas prácticas

Total de horas

Créditos

Período escolar en que se ubica

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Seriación

Ninguna

Ninguna

UA Antecedente

UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso

☐

Curso taller

☒

Seminario

☐

Taller

☐

Laboratorio

☐

Práctica profesional

☐

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido

☐

No escolarizada. Sistema virtual

☐

Escolarizada. Sistema flexible

☒

No escolarizada. Sistema a distancia

☐

No escolarizada. Sistema abierto

☐

Mixta (especificar)

Formación común

Biología 2003

☐

Biotecnología 2010

☐

Matemáticas 2003

☐**Formación equivalente****Unidad de Aprendizaje**

Biología 2003

Biotecnología 2010

Matemáticas 2003



II. Presentación

La Mecánica Cuántica es una parte fundamental de la física de frontera, por lo que todo profesional de la Física debe dominarla. La Mecánica cuántica se refiere a la física que rige el mundo microscópico, de los átomos y partículas elementales.

Este curso es un complemento del curso Introducción a la Física Cuántica, Además de generalizar los resultados obtenidos en el curso introductorio se estudian conceptos que no se trataron en el primer curso, como por ejemplo el momento angular y el espín. Adicionalmente se estudia la representación de Heisenberg.

La última parte del curso consiste en diversas aplicaciones de la mecánica cuántica, terminando con introducir al estudiante a la teoría de Dirac del electrón.

En estos dos cursos de Física Cuántica se trata de introducir a los estudiantes de física a ese mundo microscópico de nuestro universo, de tal manera que sea una base en el estudio de otras ramas de la física como son la Física del estado sólido, Mecánica estadística y Teoría cuántica del campo entre otras.

Las competencias que se pretenden desarrollar en este curso son las de investigar, modelar, aplicar y divulgar.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: **Sustantivo**

Área Curricular: **Física Teórica Cuántica**

Carácter de la UA: **Obligatoria**

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar especialistas con conocimientos de la Física teórica, experimental y computacional que les permitan participar en la generación, aplicación y difusión de los mismos, colaborando en la solución de problemas de índole social y natural que requieran del conocimiento científico.

**Objetivos del núcleo de formación:**

El estudiante podrá profundizar en los conocimientos que debe tener para que posteriormente amplíe su perspectiva en las diferentes áreas de la Física, ayudando a su formación integral.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Proporcionar los conceptos básicos que permitan describir los fenómenos físicos a nivel atómico.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Al finalizar el curso de Física Cuántica, el alumno podrá resolver los problemas más fundamentales de la Física Cuántica, así como aplicarla a otros campos de la física, además de que tendrá las bases para introducirse a nuevos campos, como por ejemplo la Mecánica cuántica relativista y teoría cuántica de campos entre otros.

El alumno tendrá la capacidad de plantear y resolver problemas fundamentales de la física moderna. Así como mostrar que en el límite clásico los resultados de las teorías clásica y cuántica concuerdan.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización**Unidad 1. Métodos de aproximación**

Objetivo: Aplicación de métodos de aproximación a problemas cuánticos y semicuánticos.

- 1.1 La aproximación WKB
- 1.2 La Aproximación Rayleigh -Ritz
- 1.3 Teoría de perturbaciones para estados estacionarios
- 1.4 Representación matricial de los operadores
- 1.5 Teoría de perturbaciones para estados vecinos degenerados
- 1.6 Teoría de perturbaciones dependiente del tiempo

Unidad 2. Sistemas de partículas en una dimensión

- 2.1 Sistemas de N partículas
- 2.2 Centro de masa



- 2.3 Sistemas de dos partículas
- 3.4 Interacción de partículas en presencia de fuerzas externas
- 2.5 Osciladores armónicos acoplados
- 2.6 Interacción débil entre partículas en presencia de fuerzas externas.
- 2.7 Sistemas de partículas idénticas
- 2.8 Simetrización y principio de exclusión de Pauli.
- 2.9 Sistema de tres partículas idénticas
- 2.10 Sistemas de partículas idénticas con interacción débil.

Unidad 3. Movimiento en tres dimensiones

- 3.1 Partícula libre
- 3.2 Potenciales separables en coordenadas rectangulares
- 3.3 Potenciales centrales
- 3.4 Átomo de Hidrógeno.

Unidad 4. Momento angular y espín

- 4.1 Operadores de momento angular
- 4.2 Relaciones de conmutación
- 4.3 Funciones y valores propios del momento angular
- 4.4 Espín
- 4.5 Operadores de Pauli
- 4.6 Ecuación de Schrödinger con potencial cero

Unidad 5. Aplicaciones.

- 5.1 Átomo de Helio
- 5.2 Tabla periódica
- 5.3 Moléculas
- 5.4 Estructura molecular
- 5.5 Colisiones
- 5.6 Teoría de la dispersión
- 5.7 Movimiento en un campo electromagnético



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

VII. Sistema de Evaluación

Se realizarán tres evaluaciones parciales:

- 1ª. Evaluación (Unidad I y II): Preguntas teóricas, problemas y tareas.
- 2ª. Evaluación (Unidad III y IV): Problemas y tareas.
- 3ª. Evaluación (Unidad V): Problemas y tareas.

Nota:

Los exámenes escritos tienen un peso del 70 % de la calificación total. Las tareas un 20 % y 10 % en exposiciones.

VIII. Acervo Bibliográfico

Elementos de Mecánica Cuántica, David Saxon, Editorial EASO, 2ª. Edición.

Quantum Physics, Stephen Gasiorowicz, Editorial John Wiley & sons.

Introduction to quantum mechanics, R. H. Dicke, J.P. Wittke, Editorial Addison-Wesley.

Mecánica cuántica, Tomo I, A Messiah. Editorial Tecnos.

Quantum Mechanics, volume one. Claude Cohen-Tannoudji, Bernard Diu and Franck Lalöe. Editorial Wiley- Interscience.

The Structure of Matter: A Survey of Modern Physics. ,Stephen Gasiorowicz, Editorial Addison-Wiley.