
Nombre de la unidad curricular: Mecánica cuántica I

Forma parte de la Oferta Estable: Si

Licenciaturas: Física

Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece: anual, semestre par

Créditos asignados:

Física - 14 - Área física

Nombre del/la docente responsable: Lucía Duarte

E-mail: lucia@fisica.edu.uy

Requisitos previos: 60 créditos en el área Física y 70 en Matemática

Ejemplos de unidades curriculares de Facultad de Ciencias u otros que aportan dichos conocimientos: Ejemplos

Conocimientos adicionales sugeridos:

Física General I y II, Mecánica Clásica, Física Moderna, Ondas, Mecánica Analítica, Cálculo Diferencial e Integral I y II, Álgebra Lineal I y II, Cálculo Vectorial y Análisis Complejo, Ecuaciones Diferenciales.

Mecánica Newtoniana, Electromagnetismo, Análisis complejo. Cuántica introductoria a nivel del curso de Física Moderna.

Objetivos de la unidad curricular:

a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar

El objetivo del curso es introducir los conceptos y el marco matemático básico de la mecánica cuántica no relativista. Esto es uno de los principales hitos de la ciencia y forma la base de modelos actuales de una enorme gama de fenómenos físicos.

b) En el marco del plan de estudios

Temario sintético de la unidad curricular:

Mecánica ondulatoria. Ecuación de Schroedinger.
Límite clásico.
Sistemas de dos estados. Espin.
Postulados de la mecánica cuántica. Medición.
Oscilador armónico.
Momento angular cuántico.
Átomo de hidrógeno.
Teoría de perturbaciones.
Partículas indistinguibles.

Temario desarrollado:

Introducción histórica

Ecuación de Schroedinger

- la ecuación
- interpretación probabilista
- teorema de Ehrenfest
- estados estacionarios, pozo cuadrado infinito.
- transformada de Fourier y momento lineal
- dispersión por un potencial
- principio de incertidumbre posición-momento
- paquete de onda de mínima incertidumbre

Sistemas de dos estados

- polarización de fotón y su medición
- espín y experimento Stern-Gerlach

Postulados de cuántica

- estados y espacio de Hilbert
- postulado de medición
- probabilidades, observables, valores esperados
- bases de estados propios generalizados, operadores de posición y momento lineal
- mediciones compatibles e incompatibles
- principio de incertidumbre general
- evolución en el tiempo

Medición como proceso físico

- entrelazamiento, colapso de función de onda
- porque colapso de función de onda

Oscilador armónico

Límite clásico y cuantización

- Estados coherentes
- Corchetes de Poisson y conmutadores

Momento angular

- cuantizando L clásico
- relación con rotaciones
- espín
- experimento Stern-Gerlach de nuevo

Simetría esférica

- armónicos esféricos

Átomo de hidrógeno

- átomo de hidrógeno
- relación con modelo de Bohr

Perturbaciones independientes del tiempo
-separación hiperfina

Partículas indistinguibles

Bibliografía

a) Básica:

Quantum Mechanics, Cohen-Tannoudji, Diu, Laloe
Introduction to Quantum Mechanics, Griffiths, Schroeter

b) Complementaria:

Lectures on Quantum Mechanics, Weinberg
Quantum Physics, Le Bellac
The Feynman Lectures on Physics III, Feynman, Leighton, Sands
Quantum Theory for Mathematicians, Hall

Modalidad cursada: Presencial, también a distancia asistiendo a las evaluaciones presenciales.

Metodología de enseñanza: Clases de teórico mayoritariamente expositivas. Clases de ejercicios prácticos mixtas.

Duración en semanas: 15

Carga horaria total: 210

Carga horaria detallada:

a) Horas aula de clases teóricas: 60

b) Horas aulas de clases prácticas: 30

c) Horas de seminarios:

d) Horas de talleres:

e) Horas de salida de campo:

f) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase: 120

Sistema de APROBACIÓN final

Tiene examen final: Si

Se exonera el examen final: No

Sistema de GANANCIA

a) Características de las evaluaciones:

Dispondremos de un total de 100 puntos, de los cuales se deberán obtener 50 para aprobar el curso (ganancia del derecho a examen) y 65 para exonerar la parte práctica del examen final (correspondiente a una nota de 7).

Se realizarán 2 pruebas parciales escritas que consistirán en ejercicios del tipo del práctico. Cada parcial dispondrá de 25 puntos, y se requiere un mínimo de 5 puntos en cada uno para aprobar el curso.

Se entregarán ejercicios de las hojas de práctico. Las entregas se realizarán enviando un pdf en la página EVA del curso. El total de las entregas tendrá 50 puntos disponibles. Son evaluaciones continuas, pero sumativas.

La prueba final totalizadora consiste de dos partes, la parte práctica en la que se realizarán ejercicios del nivel del curso práctico (exonerable con 65 puntos), y una instancia oral con preguntas del contenido teórico.

b) Porcentaje de asistencia requerido para ganar la unidad curricular: 0

c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total: 5 puntos en cada parcial

d) Modo de devolución o corrección de pruebas: Se entregarán correcciones y soluciones, en clase o en el EVA.

Habilitada a rendir en calidad de examen libre: Si*

* Por resolución del Consejo de Facultad de Ciencias de fecha 24/02/2022 este ítem no fue aprobado dado que se encuentra en un proceso de revisión institucional

COMENTARIOS o ACLARACIONES:

1- Se exonera únicamente la parte escrita práctica del examen final, no la parte teórica oral.

2- Este programa difiere del de 2021 en la forma de evaluación, en la que decidimos dar mayor peso a las instancias de evaluación continuas como la entrega de ejercicios. Como se dispone la calidad de libre, la diferencia sustancial es que la aprobación del curso requiere la participación a través de las entregas activas de problemas.

3- Como el curso forma parte de la oferta estable, se reincorporó al temario la unidad de Partículas indistinguibles, que no se había dictado en los últimos años.
