

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA

Nombre del curso: Introducción a la Física (pregrado)
Código del curso: FISI-1502
Créditos: 3 créditos

Profesora: Paula Giraldo Gallo
e-mail: pl.giraldo@uniandes.edu.co
Oficina: IP-304

I. Introducción

Este es un curso introductorio a la física, cuyo principal objetivo es dar a los estudiantes una perspectiva general de la física moderna. Teniendo como eje central el concepto fundamental de espectro, el curso llevará a los estudiantes por un “viaje” a través de la física moderna. Al estudiar espectros en sus diversas manifestaciones, es posible discutir fenómenos y teorías relevantes en óptica, física cuántica, física atómica, molecular y nuclear, cosmología y otras áreas de la física. De esta forma, la relación con los desarrollos modernos de la física será evidente desde el primer día de clase. Al finalizar el curso se espera que el estudiante tenga una idea clara acerca de qué es una teoría física, así como acerca de qué es un experimento en física. Esto se logrará mediante diversas actividades que involucren experimentos demostrativos, prácticas experimentales, análisis de tipo teórico, tareas, ejercicios y lecturas. Adicionalmente, este curso introducirá actividades que permitirán discutir aspectos éticos alrededor del quehacer científico, del trabajo en grupo, y de nuestro papel como miembros activos de nuestra sociedad.

II. Objetivos de aprendizaje

El curso tiene como objetivos:

- **Con respecto a los Conocimientos en Física:**

1. Conocer y explicar aspectos básicos de los conceptos de movimiento, energía, materia y radiación, estructura atómica, interacciones fundamentales.
2. Describir las propiedades básicas de los fenómenos ondulatorios, conocer las ideas básicas de la física cuántica y sus principales técnicas experimentales.
3. Tener nociones básicas de probabilidad.
4. Reconocer, a través del estudio de diversos ejemplos y situaciones, la diferencia entre la descripción del mundo según la física cuántica y según la física clásica.

5. Plantear y resolver problemas de física relacionados con los temas del curso, a un nivel elemental.
6. Comprender y explicar en qué consiste el método científico.

- **Con respecto al componente ético:**

- a. Identificar y analizar dilemas y problemas éticos que han estado presentes en el desarrollo histórico de la física.
 - b. Trabajar efectivamente como miembro de equipos colaborativos y contribuir a un ambiente de aprendizaje respetuoso.
 - c. Reconocer los alcances y límites del conocimiento de la física y su impacto en la sociedad.
-

III. Contenido por semanas

Se describe la **semana**, los **objetivos de aprendizaje a los que se apunta**, los temas a trabajar, y la **actividad ética a realizar**.

Semana 1: 1, 6, b. Introducción. Descripción, de tipo histórico, de los principales avances en física durante los últimos dos siglos. Problema del movimiento, contexto histórico. Mecánica Newtoniana, gravedad y conexión con aceleración. **Juego de Rol: visión heliocentrista vs. geocentrista del mundo.**

Semana 2: 1, 5. Movimiento circular. Descripción cinemática del movimiento circular. Se introducen diferentes nociones como velocidad y aceleración angular, periodo, frecuencia. Relación entre movimiento circular y movimiento oscilatorio. Números complejos. Fórmula de Euler.

Semana 3: 1, 5. El oscilador armónico como modelo general. Estudio de las propiedades básicas del oscilador armónico. Incluye una discusión en el marco de las leyes de Newton, solución de la ecuación de movimiento, condiciones

iniciales. Péndulos acoplados y fenómenos de sincronización. Resonancia. Modelo de Einstein de un sólido y otros ejemplos de M.A.S. en física.

Semana 4: 2, 5, 6. ¿Qué es una onda? Descripción del movimiento ondulatorio más allá del oscilador. Ejemplos de fenómenos ondulatorios. Interferencia y difracción (N osciladores), experimentos. Velocidad de propagación, propiedades del medio, velocidad del sonido en un sólido.

Semana 5: 1, 2, 4, 5, a. Aspectos de electromagnetismo. Relación entre cargas en movimiento y magnetismo, inducción electromagnética. Unificación de fuerzas, radiación por cargas aceleradas. El espectro electromagnético. *Debate de un dilema – Nikola Tesla vs Thomas Edison.*

Semana 6: 2, 4, 5, 6. La hipótesis de Planck. Estabilidad del átomo. Discusión elemental de los principios de la termodinámica. Discusión histórica de la hipótesis de Planck. Calor específico de sólidos y necesidad de una teoría cuántica. Energías discretas.

Semana 7: 2, 4, 5, 6, b. Los espectros atómicos y el átomo de Bohr. Consecuencias de la hipótesis cuántica. Modelo de átomo de Bohr. Ondas en el átomo. Interpretación de Copenhague de la mecánica cuántica (1). Espectros como ejemplo de cuantización. Espectros atómicos de sustancias.

Semana 8: 2, 3, 4, 5, c. La función de onda de Schrödinger. Conceptos básicos de probabilidad. Descripción elemental. Energías como valores propios. Interpretación de Copenhague de la mecánica cuántica (2). Otras interpretaciones.

Semana 9: 2, 5. El principio de incertidumbre. Relaciones de conmutación y sus implicaciones físicas. Ejemplos con matrices de Pauli.

Semana 10: 1, 2, 5. La tabla periódica. Modelo de clasificación de la tabla periódica. Materia actual. Formación de sólidos, fases de la materia, transiciones de fase. Gases y plasmas.

Semana 11: 1, 2, 5, c. La constitución interna del núcleo. Física de partículas. Descripción de los modelos nucleares, partículas fundamentales, partículas como campos, modelo estándar y modelos más allá del modelo estándar. *Equipos de análisis – Proyecto Manhattan.*

Semana 12: 1, 2, 5. Espectros con electrones. Fluorescencia, absorción, dicroísmo, etc. Estados de oxidación, aspectos prácticos de la interacción luz-materia.

Semana 13: 1, 2, 5, 6, a. Espectros en astronomía y cosmología. Radio-astronomía, astronomía de rayos X, radiación cósmica de fondo, implicaciones en el modelo de formación del universo, ondas gravitacionales. *Debate de un dilema – Cuatro grandes científicas y la ética.*

Semana 14: 3, 4, 5. Óptica cuántica: contrastando nociones clásicas y cuánticas de probabilidad. Construcción de la óptica clásica. Óptica cuántica. Discusión sobre realidad cuántica y observador.

Semana 15: 2, 4, 5. Espectros en estado sólido y física estadística. Excitaciones fundamentales (fonones, magnones, etc.). Difracción de rayos X. Sólido de Einstein.

Semana 16: Temas adicionales. Proyecto final.

IV. Evaluación

30% Quices (8 en total) 40% Tareas (4 en total). 15% Actividades éticas. 15% Proyecto final

V. Bibliografía

1. *Física en Perspectiva*. Eugene Hecht. Addison Wesley (1987). 530. H227 Z235
2. *The Feynman Lectures on Physics (vols. 1-3)*. Richard Feynman, Robert B. Leighton, Matthew Sands. Pearson/Addison Wesley (2006). 530.0711 F295 2006
3. *Sears-Zemansky Física universitaria*. Young – Freedman – Ford. Pearson (2013). [Consulta en línea](#)
4. *Física Moderna*. R. A. Serway, C. J. Moses, C. A. Moyer. Tercera edición.
5. *How things work: The physics of every day life*. L. A. Bloomfield. Second edition.
6. Otros libros que iremos recomendando a lo largo del semestre.