

Universidad Nacional de General San Martín

Programa de Física I BUC

Bachillerato Universitario en Ciencias (BUC) Años 1999- 2000

Objetivos: El propósito de este curso de física general y experimental son:

- Desarrollar una comprensión básica de los principios físicos fundamentales de la mecánica, ondas, fluidos y Termodinámica.
- Desarrollar en los estudiantes habilidad para resolver problemas en estos tópicos.
- Introducir a los alumnos a realización de un conjunto de experimentos y proyectos de laboratorio simples, que sirven de introducción a la metodología de trabajo en ciencia e ingeniería. También se espera que los mismos sirvan de introducción a los conceptos básicos de la metrología y desarrollen habilidades de trabajo en laboratorio y el uso de equipamiento de medición.
- Capacidad de interpretar observaciones y mediciones en términos de los principios físicos correspondientes.

Desde el punto de vista pedagógico los proyectos de laboratorio están orientados a que los estudiantes puedan responder aquellas preguntas que ilustran la naturaleza del pensamiento científico: ¿cómo sabemos esto?, ¿Por qué creemos en aquello?. Otro objetivo de los proyectos de laboratorio es introducir los estudiantes a la lectura de la literatura científica, accesible para estudiantes de los primeros cursos de física, tales como Physics Teacher y Am. J. Phys. Finalmente, se busca que los estudiantes desarrollen habilidad en el diseño, gerenciamiento y realización de un proyecto experimental.

Para implementar estos objetivos el curso consta de tres partes:

- Clases teóricas
- Clases de resolución de problemas
- Clases de Laboratorio.

La evaluación se realiza a través de 3 parciales de problemas, 1 parcial de teoría de errores, evaluación de laboratorio y examen final integral de la materia'

Contenidos del Curso

1. **Introducción:** Magnitudes escalares y vectoriales. Componentes de un vector. Vector desplazamiento. Suma gráfica y analítica de vectores. Operación con Vectores. Producto escalar, vectorial y mixto.
2. **Cinemática:** Velocidad media e instantánea. Movimiento en una y dos dimensiones. Vector posición. Movimiento con aceleración constante. Velocidad y aceleración. Tiro oblicuo. Movimiento circular uniforme. Movimiento relativo.
3. **Leyes de Newton:** Introducción de las leyes de Newton. Concepto de masa. Concepto de fuerza. Las fuerzas fundamentales: gravitación, electromagnética, nuclear y débil. Aplicaciones.
4. **Dinámica de la Partícula:** Fuerza de fricción. Dinámica del movimiento circular. Ecuación de movimiento. Fuerzas constantes. Tensión. Fuerzas dependientes del tiempo y de la velocidad. Viscosidad. Fuerza elástica: resorte.
5. **Trabajo y Energía:** Trabajo de una fuerza constante y variable unidimensional. Trabajo de una fuerza bidimensional. Energía cinética. Teorema Trabajo-Energía. Potencia.
6. **Conservación de la Energía:** Fuerzas conservativas. Energía potencial. Análisis gráfico de los sistemas conservativos. Potencial intermolecular. Pequeñas oscilaciones. Fuerzas no conservativas. Principio de conservación de la energía.
7. **Cantidad de movimiento, movimiento de un sistema de partículas:** Sistema de dos y más partículas. Centro de masa. Impulso lineal de una partícula. Impulso lineal de un sistema de partículas. Conservación del impulso lineal.
8. **Colisiones:** Conservación del impulso en una colisión. Colisiones en una y dos dimensiones. Colisiones elásticas e inelásticas. Transporte de impulso lineal, presión..
9. **Equilibrio Estático de un Cuerpo Rígido:** Condiciones de equilibrio. Centro de gravedad. Momento de una fuerza respecto a un eje. Equilibrio estable, inestable y neutro.
10. **Rotación:** Las variables de la rotación. Velocidad angular. Aceleración angular. Energía cinética de la rotación. Momento de inercia. Teorema de Steiner. Torque.
11. **Impulso Angular:** Impulso angular de una partícula. Sistema de partículas. Impulso angular y rotación con un eje fijo. Conservación del impulso angular. Teorema de Trabajo-Energía para un sólido rígido. El trompo..

12. **Oscilaciones:** El oscilador armónico simple. Consideraciones energéticas. Movimiento armónico y movimiento circular uniforme. Péndulo de torsión. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas y resonancia.
13. **Ondas :** Ondas mecánicas. Ondas estacionarias y viajeras. Ondas transversales y longitudinales. Velocidad del sonido. Efecto Doppler
14. **Mecánica de los Fluidos I :** Presión y densidad. Variación de la presión en función de la profundidad de un fluido en reposo. Principio de Pascal y Arquímedes. Medición de la presión. Ecuación de continuidad. La ecuación de Bernoulli. Tubo Venturi y de Pitot .
15. **Mecánica de los Fluidos II :** Viscosidad. Tensión superficial. Ley de Poiseuille. Análisis dimensional. Número de Reynolds, Ley de Stokes. Movimiento de cuerpos en fluidos: fuerza de resistencia y sustentación. Efecto Magnus Aplicaciones.
16. **Modelos:** Aplicación de las leyes de la mecánica al análisis del diseño de los medios de locomoción como ser el automóvil, bicicleta, avión. Modelado mecánico del cuerpo humano.
17. **Propiedades elásticas de los sólidos** Tensión y deformación de los sólidos. Ley de Hooke-Módulo de rigidez.- Coeficiente de Poisson. Límite de proporcionalidad y límite elástico.
18. **Temperatura y Transferencia de Calor.** Calor y Temperatura. Ley cero. Termómetros y escalas. Expansión térmica de sólidos y gases. Transmisión del calor. Conducción Convección. Radiación.
19. **Leyes de los Gases .Teoría cinética de los Gases** Ley de Boyle, Gay-Lussac, Charles y Avogadro. Ley de estado de los gases ideales. Gases Reales. Teoría Cinética de los Gases. Distribución de velocidades Moleculares. Ley de Graham- Difusión gaseosa.
20. **Calorimetría y Termodinámica. Primera ley de la termodinámica.** Calores específicos y capacidad calorífica.. Calores de reacción y transformación. Equivalente mecánico y eléctrico del calor. Energía interna. Trabajo. Primera ley. – Perpetuo móvil de primera especie.
21. **Segunda Ley de la Termodinámica** Procesos termodinámicos. Entalpía. Procesos reversibles – Entropía. Segunda Ley. Máquinas térmicas. Ciclo de Carnot. Efecto Joule Thomson.- Refrigeradores. Orden e Información - Demonios de Maxwell – Teoría de la información.

22. **Elementos de teoría de errores y fundamentos de metrología.** Errores de medición- Clasificación, origen. Preescisión y exactitud. Elección de instrumentos. Propagación de errores de medición. Regresión lineal. Criterios de análisis gráfico.

Bibliografía:

- **Física - Clásica y Moderna.** W.E. Gettys, F.J. Keller, M.J. Skove Mc Graw-Hill México 1991- ISBN: 0-07-033523-0 - Este es un libro muy completo y trata prácticamente todos los temas de este curso. Usa calculo diferencial e integral. .
- **Física - Principios con Aplicaciones.** D.C. Giancoli Prentice Hall México 1997- ISBN: 968-880-898-9. Este es un libro muy completo y trata prácticamente todos los temas de este curso. Usa muy poco calculo diferencial e integral
- **Física** - 2da Ed. J. D. Wilson - Prentice Hall México 1996- ISBN: 968-880-660-9. Este es un excelente libro, muy completo y moderno. Muy buenas figuras y el precio es muy accesible. Trata prácticamente todos los temas de este curso. No usa calculo diferencial e integral
- **A Brief Introduction to Fluid Mechanics-** D.F. Young, B.R. Munson and T.H. Okiisi. John Wiley & Sons, Inc. N.Y. 1997- ISBN 0-471-13771-5 - Excelente texto de mecánica de fluidos - Completo, moderno y claro.
- **Fundamento de Termodinámica** - O. Levenspiel. Prentice Hall México 1997- ISBN: 968-880-942-X. Muy buen libro de termodinámica, tiene muchos ejemplos de aplicación practica y un precio muy accesible.
- **Física re-Creativa** - S. Gil y E. Rodríguez - Texto en preparación- Propuestas de experimento de física usando nuevas tecnologías. Disponible vía Internet. <http://www.fisicarecreativa.com>.
- **Física I** Vol 1. Resnik, Halliday y Krane, CECSA Texto Clásico de física. Educa varias generaciones de ingenieros y científicos en el mundo. Se actualiza frecuentemente. Usa calculo diferencial e integral.
- **Mecánica Elemental.** Roederer Eudeba Buenos Aires 1963. Un pequeño clásico de los años '60. Una suerte de versión nacional de los Feynmann Lectures. Muy recomendable como lectura adicional en la parte de mecánica.
- **Introducción al Estudio de la Mecánica, Materia y ondas.** Ingar y Kraushaar. Reverté
- **Física para Ciencias de la Vida.** Jou, Llebot, García. McGraw-Hill

- **Física para las Ciencias de la Vida.** A.H.Cromer Reverte
- **An Introduction to Mechanics.** Kleppner, Kolenkow . McGraw-Hill
- **Understanding Basic Mechanics.** Frederick Reif . John Wiley