



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de
Ciencia de la Computación
Sílabo 2027-I

1. CURSO

BFI101. Física I (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: BFI101. Física I
2.2 Semestre	: 2 ^{do} Semestre.
2.3 Créditos	: 5
2.4 Horas	: 4 HT; 4 HP;
2.5 Duración del periodo	: 16 semanas
2.6 Condición	: Obligatorio
2.7 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
2.8 Prerrequisitos	: Ninguno

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Física I introduce los fundamentos de la mecánica clásica como una disciplina matemática y experimental. A través del estudio de la cinemática, la dinámica newtoniana, los principios de conservación, el movimiento rotacional, la elasticidad, la mecánica de fluidos, las vibraciones y ondas, y una introducción a los fenómenos de transporte, los estudiantes adquieren las herramientas analíticas necesarias para modelar y resolver problemas del mundo físico. Este curso proporciona la base indispensable para el estudio de los fenómenos oscilatorios, ondulatorios y electromagnéticos que se abordan en cursos posteriores.

5. OBJETIVOS

- Describir el movimiento de partículas en diferentes sistemas de coordenadas y formular las ecuaciones del movimiento a partir de las leyes de Newton.
- Aplicar los principios de trabajo, energía potencial y conservación de la energía mecánica a sistemas con fuerzas conservativas y no conservativas.
- Resolver problemas de dinámica de sistemas de partículas utilizando la conservación del momento lineal y el análisis de colisiones.
- Analizar el movimiento rotacional y la dinámica del momento angular en sistemas de partículas y cuerpos extendidos.
- Aplicar los módulos elásticos y la ley de Hooke para relacionar el esfuerzo y la deformación en sólidos.
- Aplicar los principios de la hidrostática y la hidrodinámica, incluyendo las ecuaciones de continuidad y de Bernoulli, a problemas de flujo de fluidos.
- Analizar el movimiento armónico simple y la propagación de ondas mecánicas, incluyendo los fenómenos de superposición y resonancia.
- Aplicar las leyes de Fourier y Fick para describir procesos básicos de conducción de calor y difusión de masa.

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

AG-C07) Conocimientos de Computación: Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias y computación. (Familiarity)

7. TEMAS

Unidad 1: Cinemática y Dinámica de Partículas (22 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Descripción vectorial de posición, velocidad y aceleración; las tres leyes de Newton y marcos de referencia inerciales ▪ Formulación y solución analítica de ecuaciones de movimiento para fuerzas constantes y variables ▪ Diagramas del espacio de fases (posición vs. velocidad) para visualizar el estado mecánico, la estabilidad y la periodicidad ▪ Integración numérica de ecuaciones de movimiento usando métodos de Euler, Verlet y Runge-Kutta ▪ Movimiento con restricciones y ligaduras holonómicas relevantes para eslabones robóticos y cuerpos articulados	▪ Identificar todas las fuerzas que actúan sobre una partícula en un escenario mecánico dado y trazar el diagrama correcto de cuerpo libre [Familiarizarse] ▪ Implementar un algoritmo de integración numérica como el método de Runge-Kutta para calcular la trayectoria de una partícula bajo fuerzas variables [Usar] ▪ Construir e interpretar diagramas del espacio de fases para caracterizar la estabilidad y periodicidad de un sistema mecánico simulado [Evaluar]
Lecturas : [Serway2018], [Young2015]	

Unidad 2: Trabajo, Energía y Leyes de Conservación (12 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Teorema trabajo-energía que relaciona el trabajo neto realizado con el cambio en la energía cinética ▪ Funciones de energía potencial y la relación fuerza-gradiente para campos de fuerza conservativos ▪ Conservación de la energía mecánica total y condiciones para su aplicabilidad ▪ Diagramas de energía para identificar puntos de equilibrio, puntos de retorno y estabilidad ▪ Modelos de colisiones elásticas e inelásticas: intercambio de momento y energía en implementaciones de motores de física	▪ Explicar la distinción entre fuerzas conservativas y no conservativas y las condiciones bajo las cuales se conserva la energía mecánica [Familiarizarse] ▪ Aplicar métodos de conservación de energía para calcular velocidades y posiciones en problemas de movimiento unidimensional comunes en implementaciones de motores de física [Usar] ▪ Analizar eventos de colisión elástica e inelástica, calculando velocidades post-colisión y cuantificando la disipación de energía [Evaluar]
Lecturas : [Serway2018], [Tipler2010]	

Unidad 3: Sistemas de Partículas y Momento Lineal (8 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Definición de centro de masa: $\vec{R}_{CM} = \frac{1}{M} \sum m_i \vec{r}_i$ - Momento lineal de una partícula y de un sistema: $\vec{p} = m\vec{v}$ y $\vec{P} = M\vec{V}_{CM}$ - Segunda ley de Newton para sistemas: $\vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt}$ - Conservación del momento lineal para sistemas aislados - Distinción entre fuerzas internas y externas en un sistema - Colisiones de dos cuerpos, incluyendo casos elásticos, inelásticos y completamente inelásticos - Coefficiente de restitución y su significado físico en las colisiones - Sistemas con masa variable, como la ecuación del cohete: $M \frac{dV}{dt} = v_{ex} \frac{dM}{dt}$ - Sistemas de muchas partículas y su dinámica del centro de masa - Distribuciones continuas de masa y el cálculo de su centro de masa mediante integración	- Localizar el centro de masa para un conjunto discreto de partículas en Una, Dos y Tres dimensiones [Usar] - Determinar el momento lineal total de un sistema a partir del movimiento de su centro de masa [Usar] - Aplicar la conservación del momento lineal para resolver problemas de colisión en Una y Dos dimensiones [Usar] - Clasificar colisiones como elásticas, inelásticas o completamente inelásticas basándose en la conservación de la energía cinética [Familiarizarse] - Calcular el coeficiente de restitución a partir de las velocidades antes y después de la colisión [Usar] - Resolver la ecuación del cohete para determinar la velocidad en función de la masa expulsada [Usar] - Analizar cómo las fuerzas internas afectan a las partículas individuales pero no al momento total de un sistema [Evaluar] - Integrar para hallar el centro de masa de cuerpos continuos simétricos como varillas, discos y esferas [Usar]
Lecturas : [Young2015], [Tipler2010]	

Unidad 4: Movimiento Rotacional y Momento Angular (12 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Cinemática rotacional incluyendo desplazamiento angular, velocidad y aceleración (θ, ω, α) ▪ Definición de torque: $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$ y el cálculo de su magnitud ▪ Momento angular de una partícula: $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$ ▪ Forma rotacional de la segunda ley de Newton: $\vec{\tau}_{net} = \frac{d\vec{L}}{dt}$ ▪ Momento de inercia $I = \sum m_i r_i^2$ y el teorema de los ejes paralelos ▪ Energía cinética rotacional: $K_{rot} = \frac{1}{2} I \omega^2$ ▪ Conservación del momento angular para sistemas aislados ▪ Movimiento giroscópico y el fenómeno de la precesión ▪ Dinámica de rodadura sin deslizamiento: $v_{CM} = R\omega$ ▪ El efecto Coriolis como manifestación de la dinámica rotacional en marcos no inerciales	▪ Relacionar las magnitudes cinemáticas lineales y angulares para el movimiento circular [Usar] ▪ Calcular el torque respecto a un eje dado para una fuerza aplicada en un punto específico [Usar] ▪ Determinar el momento de inercia para geometrías simples como una varilla, un aro, un disco o una esfera [Usar] ▪ Aplicar la conservación del momento angular para analizar cambios en la velocidad de rotación cuando cambia el momento de inercia [Evaluar] ▪ Calcular la energía cinética rotacional de un cuerpo rígido en rotación [Usar] ▪ Analizar el movimiento de objetos que ruedan sin deslizar por un plano inclinado [Evaluar] ▪ Predecir la dirección de la precesión para una peonza o un giroscopio en rotación [Evaluar] ▪ Explicar el efecto Coriolis en términos de marcos de referencia rotatorios y su efecto sobre los proyectiles [Familiarizarse]
Lecturas : [Serway2018], [Kleppner2013]	

Unidad 5: Elasticidad (2 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Definición de esfuerzo (fuerza/área) y deformación unitaria ($\Delta L/L$) ▪ Módulo de Young y ley de Hooke para deformación longitudinal: $\sigma = E\epsilon$ ▪ Módulo de corte (rigidez) y deformación por cizalladura ▪ Módulo de volumen (compresibilidad) y deformación volumétrica ▪ Límite elástico, región plástica y punto de ruptura en el diagrama esfuerzo-deformación ▪ Energía elástica almacenada en un material deformado	▪ Aplicar la ley de Hooke escalar para calcular la deformación de una barra bajo carga axial [Usar] ▪ Calcular el módulo de Young, de corte o de volumen a partir de datos experimentales esfuerzo-deformación [Usar] ▪ Identificar la región elástica, el límite elástico y el punto de fractura en una curva esfuerzo-deformación [Familiarizarse] ▪ Calcular la energía potencial elástica almacenada en un resorte o barra deformada [Usar]
Lecturas : [Serway2018], [Young2015]	

Unidad 6: Fluidos: Hidrostática, Hidrodinámica y Viscosidad (10 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Densidad, presión y su variación con la profundidad en un fluido en reposo: $p = p_0 + \rho gh$ ▪ Principio de Pascal y sus aplicaciones (prensa hidráulica) ▪ Principio de Arquímedes, empuje y flotación ▪ Medición de presión con manómetros y barómetros ▪ Ecuación de continuidad para flujo incompresible: $A_1 v_1 = A_2 v_2$ ▪ Ecuación de Bernoulli y conservación de energía en flujo ideal ▪ Aplicaciones: tubo de Venturi, teorema de Torricelli, tubo de Pitot ▪ Viscosidad y ley de Poiseuille para flujo laminar en tuberías ▪ Número de Reynolds y transición a flujo turbulento ▪ Ley de Stokes para la fuerza de arrastre sobre una esfera en un fluido viscoso	▪ Calcular la presión en un punto de un fluido en reposo dado la profundidad y densidad [Usar] ▪ Aplicar el principio de Arquímedes para determinar si un objeto flota, se hunde o permanece en equilibrio [Usar] ▪ Aplicar las ecuaciones de continuidad y de Bernoulli para resolver problemas de flujo en tuberías de sección variable [Usar] ▪ Interpretar lecturas de manómetros y barómetros para determinar presiones absolutas y manométricas [Evaluar] ▪ Aplicar la ley de Poiseuille para calcular el caudal de un fluido viscoso en un tubo cilíndrico [Usar] ▪ Estimar el número de Reynolds de un flujo y predecir si es laminar o turbulento [Evaluar]
Lecturas : [Serway2018], [Young2015]	

Unidad 7: Vibraciones y Ondas (14 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Movimiento armónico simple (MAS): ecuación de movimiento, posición, velocidad y aceleración ▪ Sistemas oscilantes: resorte-masa y péndulo simple/físico ▪ Energía en el movimiento armónico simple ▪ Oscilaciones amortiguadas y forzadas; introducción a la resonancia ▪ Ondas transversales y longitudinales; velocidad de propagación ▪ Ecuación de onda y velocidad de una onda en una cuerda tensa: $v = \sqrt{T/\mu}$ ▪ Principio de superposición y ondas estacionarias ▪ Ondas sonoras, intensidad y nivel de intensidad sonora (decibeles) ▪ Efecto Doppler para ondas sonoras ▪ Pulsaciones (beats) e interferencia de ondas de frecuencias cercanas	▪ Deducir la ecuación de movimiento y el período de un sistema resorte-masa y de un péndulo simple [Usar] ▪ Calcular la energía cinética, potencial y total de un oscilador armónico simple en cualquier instante [Usar] ▪ Analizar la respuesta en amplitud de un oscilador forzado cerca de la frecuencia de resonancia [Evaluar] ▪ Calcular la velocidad de propagación de una onda en una cuerda a partir de la tensión y la densidad lineal [Usar] ▪ Determinar las frecuencias y longitudes de onda de los modos normales de una onda estacionaria en una cuerda fija [Usar] ▪ Calcular el nivel de intensidad sonora en decibeles a partir de la intensidad de una onda sonora [Usar] ▪ Aplicar la fórmula del efecto Doppler para fuente y/o observador en movimiento [Usar]
Lecturas : [Serway2018], [Young2015]	

Unidad 8: Fenómeno de Transporte (4 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Conducción de calor y la ley de Fourier: $\vec{q} = -k\nabla T$ ▪ Conductividad térmica de materiales y resistencia térmica en paredes compuestas ▪ Difusión molecular y la primera ley de Fick: $\vec{J} = -D\nabla C$ ▪ Analogía entre el transporte de calor, masa y momento (números de Prandtl y Schmidt)	▪ Aplicar la ley de Fourier para calcular el flujo de calor a través de una pared plana o compuesta [Usar] ▪ Aplicar la primera ley de Fick para calcular el flujo difusivo de una especie en un gradiente de concentración [Usar] ▪ Identificar analogías matemáticas entre los procesos de transporte de calor, masa y momento [Familiarizarse]
Lecturas : [Serway2018], [Tipler2010]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Sesiones Teóricas:

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

Sesiones de Laboratorio:

Para verificar que los alumnos hayan alcanzado el logro planteado para cada una de las unidades de aprendizaje, realizarán actividades que les permita aplicar los conocimientos adquiridos durante las sesiones de teoría y se les propondrá retos que permitan evaluar el desempeño de los alumnos.

Exposiciones individuales o grupales:

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

Lecturas:

A lo largo del curso se proporcionan diferentes lecturas, las cuales podrían ser evaluadas. El uso de herramientas Online permite a cada estudiante acceder a la información del curso, e interactuar fuera de aula con el profesor y con los otros estudiantes.

La nota final NF depende de de las siguientes notas:

- EP : Examen Parcial.
- EF : Examen Final.
- P : Evaluacion permanente (Promedio de prácticas y Trabajos calificados).

La nota final NF se calcula así:

$$NF = \frac{EP + EF + P}{3}$$

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA