Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)
Escuela Profesional de
Ingeniería Civil
Sílabo 2027-I

1. CURSO

BFI101. Física I (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	:	BFI101. Física I
2.2 Semestre	:	2do Semestre.
2.3 Créditos	:	5
2.4 Horas	:	3 HT; 4 HP;
2.5 Duración del periodo	:	16 semanas
2.6 Condición	:	Obligatorio
2.7 Modalidad de aprendizaje	:	Presencial
2.8 Prerrequisitos	:	MA111. Cálculo I. (1er Sem)

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

ABET-1) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas. (Familiarity)

7. TEMAS

Unidad 1: Cinemática y Dinámica de Partículas (22 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Descripción vectorial de posición, velocidad y aceleración en coordenadas cartesianas, polares y esféricas ▪ Las tres leyes de movimiento de Newton y los marcos de referencia inerciales ▪ Formulación y solución de ecuaciones de movimiento para fuerzas constantes y variables ▪ Fuerzas de fricción estática y cinética, incluyendo el ángulo de reposo ▪ Integración numérica de ecuaciones de movimiento para problemas de dinámica en ingeniería	▪ Formular las ecuaciones de movimiento de una partícula en una, dos y tres dimensiones dada una ley de fuerza [Usar] ▪ Identificar todas las fuerzas que actúan sobre una partícula y dibujar un diagrama de cuerpo libre correcto [Familiarizarse] ▪ Calcular la velocidad terminal de un objeto que cae a través de un fluido con resistencia por arrastre [Evaluar] ▪ Implementar un algoritmo numérico para simular la dinámica de un sistema mecánico de ingeniería [Usar] ▪ Construir e interpretar diagramas de espacio de fase para sistemas oscilatorios de ingeniería [Evaluar]
Lecturas : [**Serway2018**], [**Young2015**]	

Unidad 2: Trabajo, Energía y Fuerzas Conservativas (12 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Definición del trabajo como integral de línea $W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}$ ▪ Teorema trabajo-energía: $W_{total} = \Delta K$ ▪ Función de energía potencial y la relación $\vec{F} = -\nabla U$ ▪ Conservación de la energía mecánica total $E = K+U$ en sistemas de ingeniería ▪ Diagramas de energía, puntos de retorno y estabilidad del equilibrio ▪ Trabajo realizado por fuerzas no conservativas y disipación de energía en sistemas mecánicos de ingeniería	▪ Calcular el trabajo realizado por una fuerza a lo largo de una trayectoria de ingeniería especificada [Usar] ▪ Aplicar la conservación de la energía mecánica para encontrar velocidades y posiciones en la dinámica de ingeniería [Usar] ▪ Analizar un diagrama de energía para identificar posiciones de equilibrio y estabilidad [Evaluar] ▪ Estimar la energía disipada por fricción y amortiguamiento en sistemas mecánicos de ingeniería [Evaluar]
Lecturas : [**Serway2018**], [**Tipler2010**]	

Unidad 3: Sistemas de Partículas y Momento Lineal (8 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Definición y cálculo del centro de masa para sistemas de partículas y cuerpos distribuidos ▪ Momento lineal de una partícula y del sistema: $\vec{P} = M\vec{V}_{CM}$ ▪ Conservación del momento lineal para sistemas de ingeniería aislados ▪ Colisiones entre dos cuerpos: elásticas, inelásticas y coeficiente de restitución ▪ Sistemas de masa variable como cohetes y cintas transportadoras en ingeniería	▪ Localizar el centro de masa de sistemas de partículas y objetos de ingeniería de distribución continua [Usar] ▪ Aplicar la conservación del momento lineal para analizar problemas de impacto y colisión en ingeniería [Usar] ▪ Clasificar colisiones como elásticas o inelásticas y determinar la pérdida de energía cinética [Familiarizarse] ▪ Resolver ecuaciones de sistemas de masa variable para determinar la ganancia de velocidad en problemas de propulsión [Usar]
Lecturas : [**Young2015**], [**Tipler2010**]	

Unidad 4: Movimiento Rotacional y Momento Angular (12 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Cinemática rotacional: desplazamiento angular, velocidad y aceleración ▪ Torque: $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$ y su cálculo en aplicaciones de ingeniería ▪ Momento de inercia $I = \sum m_i r_i^2$ y el teorema de Steiner ▪ Energía cinética rotacional: $K_{rot} = \frac{1}{2} I \omega^2$ ▪ Conservación del momento angular en máquinas y estructuras rotantes de ingeniería ▪ Dinámica de rodadura sin deslizamiento y aplicaciones a ruedas y ejes de ingeniería	▪ Calcular el torque respecto a un eje dado en un sistema de transmisión de potencia de ingeniería [Usar] ▪ Determinar el momento de inercia de componentes de máquinas como varillas, discos y ejes [Usar] ▪ Aplicar la conservación del momento angular para analizar cambios de velocidad en sistemas de ingeniería rotantes [Evaluar] ▪ Analizar el movimiento combinado de traslación y rotación en sistemas de ingeniería con ruedas [Evaluar]
Lecturas : [**Serway2018**], [**Kleppner2013**]	

Unidad 5: Elasticidad (2 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ 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: ABET-1	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Densidad, presión y su variación con la profundidad en un fluido en reposo: $p = p_0 + \rho g h$ ▪ 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: ABET-1	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ 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: ABET-1	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ 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

********* EVALUATION MISSING ********

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA