



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de
Ciencia de la Computación
Sílabo 2026-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

El curso Física I introduce los fundamentos de la mecánica clásica como disciplina matemática y experimental. A través del estudio de la cinemática, la dinámica newtoniana, los principios de conservación y el movimiento rotacional, el estudiante adquiere las herramientas analíticas necesarias para modelar y resolver problemas del mundo físico. Este curso constituye la base indispensable para el estudio de los fenómenos oscilatorios, ondulatorios y electromagnéticos abordados en cursos posteriores.

5. OBJETIVOS

- Describir el movimiento de partículas en distintos sistemas de coordenadas y formular las ecuaciones de 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 mediante 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.

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 (18 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
• Descripción vectorial de posición, velocidad y aceleración en coordenadas cartesianas, polares y esféricas • Tres leyes de Newton del movimiento y marcos de referencia inerciales • Formulación y solución de ecuaciones de movimiento para fuerzas constantes y variables • Análisis del movimiento de proyectiles con y sin resistencia del aire ($F_{\text{arrastre}} = -bv$ o $-cv^2$) • Fuerzas de fricción estática y cinética, incluyendo el ángulo de reposo • Movimiento en medios resistivos incluyendo modelos de arrastre lineal y cuadrático • Movimiento bajo restricciones como un péndulo o cuentas en alambres • Introducción a osciladores no lineales y análisis del espacio de fase • Integración numérica de ecuaciones de movimiento usando métodos de Euler y Runge-Kutta • Movimiento de partículas cargadas en campos electromagnéticos bajo la fuerza de Lorentz: $F = q(E + v \times B)$	• Formular las ecuaciones de movimiento para una partícula en una, dos y tres dimensiones dada una ley de fuerza [Usar] • Resolver analíticamente la trayectoria de un proyectil bajo gravedad constante despreciando la resistencia del aire [Usar] • Calcular la velocidad terminal de un objeto que cae a través de un fluido con arrastre cuadrático [Evaluar] • Determinar puntos de equilibrio y estabilidad para una partícula en un potencial unidimensional [Usar] • Identificar todas las fuerzas que actúan sobre una partícula en un escenario mecánico dado y dibujar un diagrama de cuerpo libre correcto [Familiarizarse] • Implementar un algoritmo numérico simple como el método de Euler para computar el movimiento de un oscilador armónico amortiguado [Usar] • Construir e interpretar diagramas de espacio de fase (x vs. $\dot{x}$) para sistemas oscilatorios simples [Evaluar] • Analizar el movimiento de una partícula cargada en campos eléctricos y magnéticos uniformes [Usar]
Lecturas : [SJ18], [YF15]	

Unidad 2: Trabajo, Energía y Fuerzas Conservativas (16 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Definición de trabajo como una integral de línea $W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}$ - Teorema del trabajo y la energía que relaciona el trabajo total con el cambio en la energía cinética: $W_{total} = \Delta K$ - Energía cinética para partículas individuales y sistemas de partículas - Fuerzas conservativas e independencia de la trayectoria del trabajo - Función de energía potencial $U(\vec{r})$ y la relación de fuerza $\vec{F} = -\nabla U$ - Conservación de la energía mecánica total $E = K + U$ - Diagramas de energía e interpretación de puntos de retorno y estabilidad del equilibrio - Trabajo realizado por fuerzas no conservativas y mecanismos de disipación de energía - Superficies de energía potencial en Dos y Tres dimensiones - Consideraciones energéticas para fuerzas dependientes de la velocidad, como las fuerzas magnéticas y de arrastre	- Calcular el trabajo realizado por una fuerza a lo largo de una trayectoria especificada utilizando integrales de línea [Usar] - Determinar si un campo de fuerzas dado es conservativo y hallar su función de energía potencial [Usar] - Aplicar la conservación de la energía mecánica para resolver velocidades y posiciones en el movimiento unidimensional [Usar] - Analizar un diagrama de energía para identificar puntos de retorno, regiones permitidas y estabilidad del equilibrio [Evaluar] - Calcular la potencia instantánea entregada por una fuerza: $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$ [Usar] - Estimar la energía disipada por fuerzas no conservativas en un proceso mecánico [Evaluar] - Localizar y clasificar puntos críticos como máximos, mínimos y puntos de silla en una superficie de potencial bidimensional [Usar] - Explicar por qué las fuerzas magnéticas no realizan trabajo sobre partículas cargadas a pesar de cambiar la dirección de su velocidad [Familiarizarse]
Lecturas : [SJ18], [TM07]	

Unidad 3: Sistemas de Partículas y Momento Lineal (14 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 : [YF15], [TM07]	

Unidad 4: Movimiento Rotacional y Momento Angular (16 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 : [SJ18], [KK13]	

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

- [TM07] Paul A. Tipler and Gene Mosca. *Physics for Scientists and Engineers*. 6th. W. H. Freeman and Company, 2007.
- [KK13] Daniel Kleppner and Robert J. Kolenkow. *An Introduction to Mechanics*. 2nd. Cambridge University Press, 2013.
- [YF15] Hugh D. Young and Roger A. Freedman. *Sears and Zemansky's University Physics with Modern Physics*. 14th. Pearson Education, 2015.
- [SJ18] Raymond A. Serway and John W. Jewett. *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*. 10th. Cengage Learning, 2018.