



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de

Ingeniería Civil

Sílabo 2026-II

1. CURSO

BFI102. Física II (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: BFI102. Física II
2.2 Semestre	: 3 ^{er} Semestre.
2.3 Créditos	: 5
2.4 Horas	: 4 HT; 2 HP;
2.5 Duración del periodo	: 16 semanas
2.6 Condición	: Obligatorio
2.7 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
2.8 Prerrequisitos	: BFI101. Física I. (2 ^{do} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Física II consolida los fundamentos de la mecánica clásica avanzada y del electromagnetismo. La teoría de pequeñas oscilaciones y osciladores acoplados proporciona el marco analítico para el estudio de sistemas vibratorios en ingeniería y ciencias. La mecánica del continuo proporciona las herramientas esenciales para el análisis de sólidos elásticos y fluidos. El estudio del electromagnetismo, desde la electrostática hasta la inducción electromagnética, es fundamental en tecnología, instrumentación científica y exploración geofísica.

5. OBJETIVOS

- Aplicar la teoría de pequeñas oscilaciones al análisis de sistemas con múltiples grados de libertad para determinar sus modos normales de vibración.
- Comprender los fundamentos de la mecánica del continuo para el análisis de sólidos elásticos y fluidos en aplicaciones de ingeniería y científicas.
- Resolver problemas de electrostática, dieléctricos y circuitos de corriente continua utilizando las leyes fundamentales del campo electromagnético.
- Analizar la magnetostática y la inducción electromagnética en el estudio de dispositivos y sistemas basados en el electromagnetismo.

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

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

7. TEMAS

Unidad 1: Teoría de Pequeñas Oscilaciones y Osciladores Acoplados (24 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Aproximación de pequeñas oscilaciones mediante expansión de Taylor alrededor de un equilibrio estable ▪ Osciladores acoplados y la formulación matricial de las ecuaciones de movimiento ▪ Modos normales y autofrecuencias derivadas del problema de autovalores ▪ Osciladores amortiguados: regímenes subamortiguado, críticamente amortiguado y sobreamortiguado	▪ Linealizar las ecuaciones de movimiento alrededor de un punto de equilibrio estable [Usar] ▪ Encontrar las frecuencias y autovectores de los modos normales para sistemas de dos osciladores acoplados [Usar]
Lecturas : [MT03], [Fre71]	

Unidad 2: Fundamentos de la Mecánica de Medios Continuos (18 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Hipótesis del continuo y definición de campos de densidad ▪ Tensor de tensión σ_{ij} y el concepto de fuerza por unidad de área ▪ Tensor de deformación ϵ_{ij} como medida de la deformación local ▪ Ley de Hooke para materiales isotrópicos: $\sigma_{ij} = \lambda \epsilon_{kk} \delta_{ij} + 2\mu \epsilon_{ij}$ ▪ Ecuación de Navier-Stokes para fluidos viscosos: $\rho \left(\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + \vec{v} \cdot \nabla \vec{v} \right) = -\nabla p + \mu \nabla^2 \vec{v} + \vec{f}$ ▪ Principio de Bernoulli para flujo de fluidos no viscosos e incompresibles ▪ Conservación de la masa y la ecuación de continuidad: $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \vec{v}) = 0$ ▪ Conservación del momento expresada en forma de mecánica de medios continuos ▪ Propagación de ondas en medios elásticos incluyendo ondas P y ondas S ▪ Viscosidad y reología de fluidos no Newtonianos	▪ Interpretar el significado físico de las componentes del tensor de tensión [Familiarizarse] ▪ Calcular las componentes del tensor de deformación para deformaciones simples [Usar] ▪ Aplicar la ley de Hooke para relacionar tensión y deformación en materiales elásticos isotrópicos [Usar] ▪ Simplificar la ecuación de Navier-Stokes para casos especiales como flujo estacionario o no viscoso [Usar] ▪ Aplicar el principio de Bernoulli para calcular variaciones de presión en el flujo de fluidos [Usar] ▪ Deducir la ecuación de continuidad a partir del principio de conservación de la masa [Usar] ▪ Analizar diferentes modos de propagación de ondas en sólidos elásticos [Evaluar]
Lecturas : [MT03], [SJ18]	

Unidad 3: Electrostática: Campo Eléctrico y Ley de Gauss (6 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Ley de Coulomb para cargas puntuales y el principio de superposición lineal ▪ El vector campo eléctrico $\vec{E}$ para distribuciones de carga discretas y continuas ▪ Ley de Gauss en forma integral y su relación con la carga encerrada ▪ Forma diferencial de la Ley de Gauss: $\nabla \cdot \vec{E} = \rho/\epsilon_0$ ▪ Aplicaciones de la Ley de Gauss a configuraciones esféricas y cilíndricas de ingeniería ▪ El Teorema de la Divergencia aplicado a campos electrostáticos de ingeniería	▪ Calcular la fuerza electrostática neta sobre una distribución de cargas usando superposición [Usar] ▪ Aplicar la Ley de Gauss para determinar el campo eléctrico en sistemas de alta simetría [Usar] ▪ Evaluar el flujo eléctrico a través de superficies de interés en aplicaciones de ingeniería [Evaluar] ▪ Determinar la densidad volumétrica de carga a partir de una expresión dada del campo eléctrico [Usar]
Lecturas : [Gri17], [YF15]	

Unidad 4: Potencial Eléctrico y Ecuaciones de Poisson/Laplace (6 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Definición del potencial escalar V y la relación $\vec{E} = -\nabla V$ ▪ Cálculo del potencial para distribuciones de carga continuas en ingeniería ▪ Ecuación de Poisson $\nabla^2 V = -\rho/\epsilon_0$ y ecuación de Laplace ▪ Solución de la ecuación de Laplace por separación de variables en geometrías de ingeniería ▪ El método de las imágenes para calcular campos cerca de fronteras conductoras de ingeniería	▪ Calcular la energía potencial electrostática de una configuración de cargas [Usar] ▪ Derivar el vector campo eléctrico a partir de un potencial escalar dado [Usar] ▪ Resolver la ecuación de Laplace para una geometría de ingeniería con condiciones de frontera especificadas [Evaluar] ▪ Aplicar el método de las imágenes a problemas de ingeniería que involucran conductores aterrizados [Usar]
Lecturas : [Gri17]	

Unidad 5: Energía Electrostática y Dieléctricos (6 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Densidad de energía en el campo eléctrico: $u = \frac{1}{2}\epsilon_0 E^2$ ▪ Capacitancia $C = Q/V$ para geometrías estándar de ingeniería ▪ El vector desplazamiento $\vec{D}$ y la Ley de Gauss en medios dieléctricos ▪ Dieléctricos lineales, susceptibilidad eléctrica y permitividad relativa ϵ_r ▪ Condiciones de frontera para $\vec{E}$ y $\vec{D}$ en interfaces de materiales de ingeniería	▪ Calcular la capacitancia de capacitores de placas paralelas y coaxiales con dieléctricos [Usar] ▪ Evaluar distribuciones de carga ligada en materiales dieléctricos polarizados [Evaluar] ▪ Resolver los campos eléctricos a ambos lados de una interfaz dieléctrica usando condiciones de frontera [Usar] ▪ Analizar la fuerza sobre una losa dieléctrica en un capacitor parcialmente insertado [Evaluar]
Lecturas : [Gri17], [SJ18]	

Unidad 6: Corriente Eléctrica, Circuitos y Leyes de Kirchhoff (4 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Definición de corriente, densidad de corriente y la ecuación de continuidad - Ley de Ohm, resistividad y dependencia de la resistencia con la temperatura - Ley de Corrientes de Kirchhoff (LCK) para el análisis nodal de circuitos - Ley de Voltajes de Kirchhoff (LVK) para el análisis de mallas de circuitos - Simplificación de circuitos en serie y paralelo y resistencias equivalentes - Transitorios en circuitos RC y RL y constantes de tiempo en ingeniería	- Aplicar la LCK y la LVK para resolver circuitos de corriente continua de múltiples mallas en ingeniería [Usar] - Calcular la potencia disipada en elementos resistivos de circuitos de ingeniería [Evaluar] - Analizar la respuesta transitoria de circuitos RC y RL y determinar la constante de tiempo [Usar] - Diseñar una red de resistores que cumpla con divisiones de voltaje o distribuciones de corriente especificadas [Evaluar]
Lecturas : [SJ18], [YF15]	

Unidad 7: Magnetostática: Leyes de Biot-Savart y Ampere (7 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Ley de fuerza de Lorentz: $\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$ - Fuerza magnética sobre conductores con corriente y espiras - Ley de Biot-Savart para el campo magnético de un elemento de corriente - Ley de Ampere en forma integral para configuraciones de ingeniería con alta simetría - El potencial vectorial magnético $\vec{A}$ y $\vec{B} = \nabla \times \vec{A}$	- Calcular el campo magnético de solenoides y toroides usando la Ley de Ampere [Usar] - Calcular el campo magnético en el eje de una espira de corriente usando la Ley de Biot-Savart [Usar] - Verificar que un campo magnético dado satisface la condición $\nabla \cdot \vec{B} = 0$ [Evaluar] - Analizar el torque sobre una espira de corriente en un campo magnético no uniforme [Evaluar]
Lecturas : [Gri17], [YF15]	

Unidad 8: Propiedades Magnéticas de la Materia (7 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- El vector magnetización $\vec{M}$ como momento dipolar magnético por unidad de volumen - La intensidad de campo magnético $\vec{H}$ y la Ley de Ampere en la materia - Principios físicos del diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo en materiales de ingeniería - Dominios ferromagnéticos y el ciclo de histéresis para la selección de materiales de ingeniería - Medios magnéticos lineales y permeabilidad magnética μ	- Determinar las distribuciones de corriente ligada en materiales de ingeniería magnetizados [Usar] - Clasificar materiales como diamagnéticos, paramagnéticos o ferromagnéticos para su aplicación en ingeniería [Evaluar] - Analizar la pérdida de energía por ciclo a partir del ciclo de histéresis para la selección del núcleo de un transformador [Evaluar]
Lecturas : [Gri17]	

Unidad 9: Electrodinámica: Ley de Faraday e Inducción (6 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Ley de inducción de Faraday y Ley de Lenz ▪ Autoinductancia L y la fuerza contraelectromotriz en inductores de ingeniería ▪ Inductancia mutua M y principios del transformador ▪ Energía almacenada en el campo magnético de inductores de ingeniería ▪ Corrientes de Foucault, frenado magnético y pérdidas en el núcleo de máquinas eléctricas	▪ Calcular la fuerza electromotriz inducida en una bobina rotante y relacionarla con el funcionamiento de un generador [Usar] ▪ Aplicar la Ley de Lenz para determinar la dirección de las corrientes inducidas en escenarios de ingeniería [Evaluar] ▪ Calcular la energía magnética almacenada en un solenoide o inductor toroidal de ingeniería [Usar] ▪ Evaluar la inductancia mutua entre bobinas acopladas para el diseño de transformadores [Evaluar]
Lecturas : [Gri17], [SJ18]	

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

- [Fre71] A. P. French. *Vibrations and Waves*. W. W. Norton & Company, 1971.
- [MT03] Jerry B. Marion y Stephen T. Thornton. *Classical Dynamics of Particles and Systems*. 5th. Thomson Brooks/Cole, 2003.
- [YF15] Hugh D. Young y Roger A. Freedman. *Sears and Zemansky's University Physics with Modern Physics*. 14th. Pearson Education, 2015.
- [Gri17] David J. Griffiths. *Introduction to Electrodynamics*. 4th. Cambridge University Press, 2017.
- [SJ18] Raymond A. Serway y John W. Jewett. *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*. 10th. Cengage Learning, 2018.