

FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA

Curso/Cuatrimestre: 1º Anual

Tipo de Materia: Troncal

Créditos: Teóricos: 9 Prácticos: 3

Área de conocimiento: FÍSICA APLICADA

Descriptor: Fundamentos de Mecánica y Termodinámica. Electricidad y Magnetismo. Acústica y Óptica.

OBJETIVOS: Estudio de las leyes básicas de la Física. Creación de una base de conocimientos en Mecánica, Ondas, Acústica, Termodinámica, Electricidad y Magnetismo y Óptica necesaria para abordar las asignaturas en cursos siguientes.

PROGRAMA

Tema 1: Introducción

• Magnitudes y medidas físicas. • Análisis vectorial. • Campos escalares y vectoriales. • Campos conservativos. Potencial.

MECÁNICA

Tema 2: Sistemas de partículas y teoremas de conservación

• Leyes de Newton. • Tipos de fuerzas. • Cantidad de movimiento y momento angular. Teoremas de conservación. • Fuerzas centrales. • Centro de masas. • Ecuación de movimiento del centro de masas. • Cantidad de movimiento y su conservación. • Momento angular y su conservación. • Trabajo y energía cinética. • Fuerzas conservativas: Energía potencial. • Conservación de la energía mecánica. • Movimiento del sistema referido al centro de masas. • Choques.

Tema 3: Sólido rígido.

• Cinemática: Traslación y rotación. • Momento angular. Momentos de inercia. • Grados de libertad y ligaduras. • Dinámica del sólido. • Energía y su conservación.

OSCILACIONES Y ONDAS

Tema 4: Oscilador armónico

• Movimiento armónico simple. • Composición de movimientos armónicos simples. • Oscilaciones amortiguadas: Regímenes libre y forzado. • Resonancia. • Oscilador no lineal.

Tema 5: Ondas en medios materiales.

• Propiedades de los sólidos. Módulo de Young. • Compresibilidad en fluidos. • Clasificación de las ondas. • Descripción matemática de una onda. Ecuación de ondas. • Intensidad. Absorción. • Propagación de ondas. • Ondas estacionarias. • Efecto Doppler.

Tema 6: Acústica.

• Naturaleza del sonido. • Ondas en un fluido: Ondas de presión, velocidad y desplazamiento. • Intensidad: escalas y niveles. • Impedancia acústica. • Sonidos puros, complejos y ruidos.

TERMODINÁMICA

Tema 7: Principios de Termodinámica.

• Conceptos fundamentales de Termodinámica. Modelo de gas ideal. • Principio cero: Temperatura. • Primer principio: Calor, trabajo y energía interna. • Segundo principio. Ciclo de Carnot. Entropía.

Tema 8: Transmisión de calor.

• Introducción. • Conducción. • Convección. • Radiación. Cuerpo negro. Leyes de la radiación. Emisividad. • Mecanismos combinados de transferencia de calor.

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

Tema 9: Electrostática.

• Carga eléctrica. Ley de Coulomb. • Principio de superposición. • Campo eléctrico. • Flujo del campo eléctrico. Ley de Gauss. • Potencial eléctrico. • Circulación del campo eléctrico. • Energía electrostática. • Medios dieléctricos: vectores polarización y desplazamiento eléctricos.

Tema 10: Conductores en el campo eléctrico.

• Conductores y dieléctricos. • Campo y potencial dentro y en la superficie de un conductor. • Capacidad. Condensadores. Asociación de condensadores. • Energía de un condensador.

Tema 11: Corriente eléctrica.

• Naturaleza de la corriente eléctrica. • Intensidad y densidad de corriente. • Ecuación de continuidad. • Ley de Ohm y resistencia eléctrica. • Ley de Joule. • Fuerza electromotriz. • Leyes de Kirchhoff. • Circuito serie RC.

Tema 12: Magnetostática.

• Fuerza de Lorentz y campo magnetostático. • Movimiento de una carga en un campo magnético. • Fuerza magnética sobre una corriente y momento sobre una espira. Ley de Biot y Savart. • Circulación del campo magnético y Ley de Ampère. • Medios magnéticos: magnetización e intensidad magnética.

Tema 13: Inducción electromagnética.

• Experimentos de Faraday. • Fuerza electromotriz inducida: Leyes de Faraday y de Lenz. • Inducción mutua y autoinducción. • Corrientes de apertura y cierre de un circuito RL. • Generación de corriente alterna. • Energía del campo magnético.

Tema 14: Ecuaciones de Maxwell. Ondas Electromagnéticas.

• Corriente de desplazamiento • Ecuaciones de Maxwell. • Vector de Poynting. • Balance energético. • Ondas electromagnéticas. • Espectro electromagnético.

ÓPTICA

Tema 15: Fuentes de luz y detectores

• Fuentes de luz: tipos y características espectrales. • Luz coherente e incoherente. • Láseres: fundamentos y tipos. • Luz natural y luz polarizada. • Detectores: tipos y características. • Magnitudes radiométricas.

Tema 16: Óptica geométrica I

• Conceptos fundamentales. • Principio de Fermat. • Ecuaciones de propagación de la luz. • Leyes fundamentales. • Dispersión cromática. • Reflexión total.

Tema 17: Óptica geométrica II

• Representación óptica. • Sistemas reales e ideales. • Óptica paraxial. • Dioptrios. • Espejos. • Prismas. • Sistemas compuestos. • Lentes. • Instrumentos fundamentales.

Tema 18: Propagación de luz en medios isótropos

• Nexos entre las teorías geométrica y ondulatoria. • Principio de Huygens. • Reflexión y refracción en dieléctricos. • Fórmulas de Fresnel. • Reflexión total: onda evanescente. • Reflectancia y transmitancia.

Tema 19: Superposición de ondas luminosas

• Vectores campo eléctricos perpendiculares: elipse de polarización e intensidad. • Vectores campo eléctrico paralelos: interferencias y condiciones de interferencia. • Franjas de Young. • Interferómetros: Michelson, Mach-Zehnder y Fabry-Perot. • Cavidades Fabry-Perot.

Tema 20: Difracción

• Fenomenología. • Difracción de Fresnel y de Fraunhofer. • Difracción por una abertura circular. • Poder resolutivo de instrumentos. • Difracción por una abertura cuadrada. • Redes de difracción.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, M. y Finn, E.J , FÍSICA Addison-Wesley 1995.
- De Juana, J.M., FÍSICA GENERAL I y II, Alhambra, 1988
- Serway, R. A. y Jewett, J.W., FÍSICA. McGraw-Hill 2003.
- Blueche, F. FÍSICA PARA ESTUDIANTES DE CIENCIAS E INGENIERÍA. McGraw-Hill, 1988.
- Feynman, R.; Leighton, R. y Sands M., FÍSICA I y II, Addison - Wesley 1987.
- Tipler, P.A., FÍSICA I y II, Reverté, 1993.
- Reitz, J., Milford F. y Christy, R., Fundamentos de la teoría electromagnética, Addison-Wesley, 1996.
- Casas J., OPTICA, Universidad de Zaragoza. 1990.
- Hecht E., OPTICA, Addison-Wesley, 2000.