

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>			
<b>Nombre de la Asignatura FÍSICA II</b>			
<b>Código 22953</b>		<b>Número de Créditos 4</b>	
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>			<b>Requisitos: Cálculo I Física I</b>
<b>TAD: 6</b>		<b>TI: 6</b>	
<b>Teóricas: 4</b>	<b>Prácticas: 2</b>		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<p>El Electromagnetismo es el estudio conjunto de los fenómenos eléctricos y magnéticos, estrechamente relacionados entre sí, así como su interpretación, lo que conduce a proporcionar a los estudiantes una visión acorde para una relación adecuada con el mundo que los rodea. El Electromagnetismo es una teoría de campos, es decir, las explicaciones y predicciones que provee se basan en magnitudes físicas cuya descripción matemática son campos vectoriales dependientes de la posición en el espacio y el tiempo. Se examinan fenómenos en los que intervienen cargas eléctricas en reposo y movimiento, así como los relacionados con ellas, campos magnéticos.</p> <p>Requiere lo mismo que Física I, el concurso del álgebra vectorial, la geometría, la trigonometría, los fundamentos del cálculo diferencial e integral, como herramientas indispensables para la representación de los principios básicos y de las leyes fundamentales estudiadas.</p>			
<b>PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA</b>			
<p>Exponer a los estudiantes y analizar conjuntamente con ellos las leyes físicas que les permitan la interpretación de los fenómenos electromagnéticos que les proporcionen una visión acorde para su relación adecuada con el mundo que lo rodea, al mismo tiempo que mostrarles en ejemplos ilustrativos el papel básico de la Física en las diferentes disciplinas de la Ingeniería.</p>			
<b>COMPETENCIAS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar, comprender y resolver problemas basados en las leyes experimentales del electromagnetismo.</li> <li>• Describir y explicar fenómenos y procesos tecnológicos en términos de las leyes básicas del electromagnetismo.</li> <li>• Aplicar los conocimientos teóricos del electromagnetismo para la interpretación de experimentos.</li> <li>• Desarrollar argumentos con las herramientas matemáticas y con los modelos del electromagnetismo estudiados.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Cargas Eléctricas y sus Interacciones.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Fenómenos de Electrostática. Ley de Coulomb. Principio de superposición. Sistemas de cargas puntuales.</li> <li>1.2. Campo eléctrico. Distribuciones discretas y continuas. Distribuciones lineales, superficiales, volumétricas.</li> <li>1.3. Conductores y campo eléctrico. Condiciones electrostáticas. Líneas de fuerza.</li> <li>1.4. Flujo eléctrico. Ley de Gauss. Distribuciones con simetría axial, plana y esférica, conductores y no conductores.</li> </ol> </li> <li><b>2. Potencial Electroestático y Energía Potencial Electroestática.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Trabajo electrostático. Energía potencial eléctrica. Diferencia de potencial y potencial. Cálculo del potencial para distribuciones finitas. Potencial para un sistema de cargas puntuales y generalización para una distribución continua de carga.</li> <li>2.2. Cálculo del potencial para distribuciones infinitas. Distribución lineal, superficial o volumétrica.</li> </ol> </li> </ol>			

- 2.3. Campo en función del potencial, Gradiente y superficie equipotencial. Distribuciones lineales, superficiales.
  - 2.4. Potencial de un conductor. Conductor en un campo eléctrico.
  - 2.5. Relación entre potencial y energía potencial; energía de un sistema de cargas puntuales. Generalización para una distribución continua de carga.
- 3. Polarización Eléctrica y Capacidad Eléctrica.**
- 3.1. Potencial del dipolo eléctrico, componente radial y transversal del campo del dipolo eléctrico. Energía y torque del dipolo eléctrico en un campo eléctrico externo.
  - 3.2. Polarización de la materia al ubicarse en un campo eléctrico externo. Vector polarización eléctrica. Susceptibilidad eléctrica. Campo eléctrico dentro del dieléctrico. Densidad de carga libre o verdadera. Permitividad dieléctrica.
  - 3.3. Capacidad eléctrica: condensadores con y sin dieléctricos. Combinaciones de condensadores.
  - 3.4. Energía almacenada en un condensador en función de  $Q$  y  $V$ .
- 4. Intensidad de Corriente Eléctrica, Resistencia Eléctrica y Circuitos.**
- 4.1. Corriente eléctrica, densidad de corriente. Ley de Ohm, formulación microscópica. Conductividad y resistividad eléctrica.
  - 4.2. Ley de Ohm, formulación macroscópica, resistencia eléctrica, resistencias en serie y en paralelo.
  - 4.3. Disipación de energía en una resistencia (ley de Joule). Potencia eléctrica. Fuerza electromotriz, resistencia interna.
  - 4.4. Leyes de Kirchhoff. Puente de Wheatstone. Aparato medidor de corriente, de voltaje y de resistencia eléctrica.
  - 4.5. Corrientes en otros medios: semiconductores. Superconductores. Corrientes en electrolitos.
- 5. Interacciones Magnéticas. Campo Magnético.**
- 5.1. Magnetismo. Fuerza magnética sobre cargas aisladas en movimiento; fuerza de Lorentz. Trayectoria de las partículas cargadas en un campo magnético externo.
  - 5.2. Fuerza magnética sobre elementos de corriente. Par y energía de una espira en un campo magnético externo. Momento dipolar magnético.
  - 5.3. Flujo magnético. Ley de Gauss para el Magnetismo.
  - 5.4. Fuerza entre elementos de corriente. Ley de Biot-Savart. Cálculo del campo magnético  $B$  debido a: espira circular, solenoide; fuerza entre conductores rectilíneos con corriente.
  - 5.5. Ley circuital de Ampère.
- 6. Propiedades Magnéticas de la Materia.**
- 6.1. Modelo de la magnetización de la materia. Materiales magnéticos. Clasificación de las sustancias según la susceptibilidad magnética. Parámetros magnéticos.
  - 6.2. El paramagnetismo. El diamagnetismo, el ferromagnetismo. Materiales superconductores.
- 7. Fuerza Electromotriz Inducida.**
- 7.1. Ley de Faraday: Variación del campo magnético, movimiento del circuito primario o secundario, variación del área del circuito primario o secundario. Ley de Lenz. Generador de corriente continua, generador de corriente alterna. Fuerza electromotriz inducida.
  - 7.2. Coeficientes de Autoinducción.
  - 7.3. Energía almacenada por un inductor.
  - 7.4. Coeficiente de inducción mutua. Energía almacenada. El transformador y otros.
- 8. Corriente Alterna (CA).**
- 8.1. Fuentes de corriente alterna.
  - 8.2. Circuitos básicos, resistores, condensadores e inductores.
  - 8.3. Método de los fasores.
  - 8.4. Circuito RLC en serie por método de fasores. Potencia y resonancia.

## 9. Ecuaciones de Maxwell

- 9.1. Ecuaciones de Maxwell en forma integral y diferencial para un medio y para el vacío.
- 9.2. Ecuación de Ampère-Maxwell (o de campos magnéticos inducidos).
- 9.3. Corriente de desplazamiento.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje basado en retos.
- Aprendizaje cooperativo.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Estudio y Resolución de Casos.
- Exposición Magistral.
- Exposiciones Grupales e Individuales.
- Juego de Roles.
- Lectura de textos y artículos.
- Talleres y prácticas de laboratorio.
- Uso de paquetes computacionales y TIC's.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

**Indicadores de Aprendizaje.** Al finalizar la asignatura el estudiante:

- Explica las interacciones eléctricas básicas entre partículas puntuales.
- Comprende el concepto de campo eléctrico y su relación con el de fuerza
- Maneja la ley de Gauss para el cálculo de campos.
- Demuestra comprensión del potencial eléctrico como otro método para describir la interacción eléctrica.
- Relaciona el método propuesto con el modelo de interacción por medio de energías.
- Calcula el valor del potencial eléctrico para cuerpos con diferentes configuraciones geométricas de cargas eléctricas
- Maneja la relación entre potencial y campo eléctrico.
- Identifica la diferencia entre potencial y diferencia de potencial (voltaje).
- Describe el modelo del dipolo eléctrico para explicar el fenómeno de polarización de la materia
- Maneja el concepto de capacidad eléctrica y su relación con los conceptos básicos de carga eléctrica y potencial.
- Explica adecuadamente el comportamiento de un condensador con la inclusión de un material dieléctrico.
- Maneja con propiedad los métodos y conceptos de la teoría de circuitos.
- Calcula las cantidades físicas de corriente y voltaje en circuitos hipotéticos.
- Entiende el concepto de resistencia eléctrica y lo relaciona con las propiedades del material.
- Reconoce la analogía del modelo que describe la acción de un campo magnético sobre una carga libre con el que describe la acción sobre un segmento de cable por donde circula una corriente
- Describe la acción de un campo magnético sobre un circuito y la importancia fundamental de su aplicación en diferentes aparatos de uso cotidiano
- Calcula la fuerza entre corrientes eléctricas para las configuraciones de circuitos más notables.
- Comprende la analogía del modelo usado para describir las interacciones eléctricas con el que se presenta en el capítulo para describir las interacciones entre corrientes.
- Maneja la ley de Ampere para el cálculo de campos en los ejemplos más importantes.
- Describe en términos generales el comportamiento de materiales con propiedades magnéticas bajo la acción de campos.
- Comprende la diferencia entre las principales categorías de materiales magnéticos.
- Identifica los diferentes ejemplos básicos de aplicaciones técnicas que se explican a través de la ley de Faraday.
- Calcula el valor del voltaje y la corriente inducidos para los casos más sencillos.
- Maneja los conceptos de coeficientes de inducción y su analogía con los coeficientes de capacitancia.
- Enuncia con ayuda de herramientas matemáticas apropiadas las leyes de Maxwell.

**Estrategias de Evaluación:** Esta asignatura se evaluará utilizando algunas de las siguientes herramientas de calificación:

- Previo.
- Quiz.
- Trabajos.
- Examen final.
- Talleres.
- Proyecto de clase.

**Equivalencia cuantitativa:** La calificación definitiva consiste en el promedio y ponderación aritmética de las notas obtenidas en los instrumentos de evaluación. Las ponderaciones para cada una de las evaluaciones serán asignadas por el profesor.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- BAUER, Wolfgang. Física para ingeniería y ciencias. Vol. 1. Editorial McGraw Hill, 2014
- EISBERG, R. Física: Fundamentos y aplicaciones. Vol. 1. Mc Graw-Hill, 1983.
- FREEDMAN, Roger; YOUNG, Hugh. Física Universitaria. Vol. 2. Pearson Educación, 1999.
- GIANCOLI, Douglas C. Física I principios con aplicaciones. Editorial Prentice Hall, 2011.
- LEA M. Susan, BURKE John Robert, Física II International Thomson Editores. 2008
- RESNIC, K; HALLIDAY, krane, Física. Editorial CECSA, 1993-1996.
- SERWAY & BEICHNER. Física para ciencias e ingeniería. Editorial Mc Graw-Hill, 2001.
- SERWAY, Raymond A., JEWETT, John W. Física: para ciencias e ingenierías, Volumen I. Thomson, 2015
- TIPLER, P. Física. Ed. Reverté, 1995-1996.
- VALIENTE CANCHO, Andrés. Física para ingenieros. Editorial varios, 2012.
- WOLFSON, Richard; REX, Andrew. Fundamentos de física. Editorial Addison Wesley, 2011.