

**PROGRAMA DE CURSO**  
**ELECTROMAGNETISMO**

**A. Antecedentes generales del curso:**

Departamento	Eléctrica					
Nombre del curso	Electromagnetismo					
Nombre del curso en inglés	<i>Electromagnetism</i>					
Código	FI2002		Créditos	6		
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	2	Trabajo personal	5
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo	-----	
Requisitos	MA2001 Cálculo en Varias Variables MA2601 Ecuaciones Diferenciales Ordinarias FI2003 Métodos Experimentales					

**B. Propósito del curso:**

Este curso se ubica en el 4to semestre del ciclo de formación intermedia (Plan Común). El curso permite que el estudiante caracterice y describa los fenómenos electromagnéticos, abarcando desde la electrostática y magnetostática hasta la propagación de energía electromagnética. El estudiante tendrá así las herramientas fundamentales para valorar y argumentar las múltiples aplicaciones del electromagnetismo en diversas áreas de las ingenierías y ciencias.

La metodología que se utilizará en el curso es activo - participativa con el uso de diversas estrategias.

El curso tributa a las siguientes competencia específica (CE) y competencia genérica (CG):

CE1: Aplicar conceptos fundamentales de física, para describir y predecir el comportamiento de sistemas simples que involucren el movimiento de partículas y cuerpos, así como las fuerzas que lo originan.

CE2: Obtener e interpreta datos, utilizando metodologías teóricas, numéricas y experimentales.

### C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1: Aplicar conceptos fundamentales de física, para describir y predecir el comportamiento de sistemas simples que involucren el movimiento de partículas y cuerpos, así como las fuerzas que lo originan.	RA1: Resuelve problemas que involucran las leyes del electromagnetismo e identifica las variables relevantes, logrando describir cualitativamente y cuantitativamente los fenómenos electromagnéticos en contexto de la ingeniería y ciencias.
CE2: Obtener e interpreta datos, utilizando metodologías teóricas, numéricas y experimentales.	RA2: Aplica las leyes del electromagnetismo a situaciones idealizadas, utilizando las herramientas matemáticas requeridas para los distintos casos, a fin de describir cuantitativamente los fenómenos electromagnéticos de relevancia en distintos ámbitos de estudio.
	RA3: Formula modelos simples y realistas de fenómenos electromagnéticos de la ingeniería y las ciencias identificando los regímenes físicos en que cada ley del electromagnetismo es relevante.
	RA4: Valora el trabajo con unidades de medida, estimando órdenes de magnitud de las variables involucradas en los fenómenos físicos.

### C. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA2	Electrostática	5.5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1 La ley de Coulomb y superposición. 1.2 El campo eléctrico y potencial electrostático para distribuciones distintas. 1.3 La ley de Gauss en forma integral y diferencial. 1.4 La energía potencial electrostática. 1.5 El dipolo eléctrico. 1.6 Distribución de cargas en conductores. 1.7 Condensadores y almacenamiento de carga. 1.8 Energía electrostática de un condensador cargado. 1.9 Campos eléctricos en medios aislantes: permitividad, el vector desplazamiento eléctrico. 1.10 Aplicaciones: El campo eléctrico atmosférico, generador de van der Graaf, impresoras de inyección de tinta y laser.		El estudiante: 1. Describe cuantitativamente los fenómenos electrostáticos. 2. Caracteriza el campo y el potencial eléctrico en el vacío, conductores y aislantes. 3. Visualiza a través de bosquejos las líneas de fuerza del campo eléctrico. 4. Modela el comportamiento de la materia bajo efecto de un campo eléctrico externo. 5. Describe el comportamiento del campo eléctrico en la superficie de contacto entre materiales distintos. 6. Utiliza el concepto de energía electrostática para la descripción de fenómenos físicos.	
Bibliografía de la unidad		[1] Cap. 2 [3] Caps. 23-26	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA2	Corrientes estacionarias	1 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1 Corrientes y densidad de corriente. 2.2 Conservación de carga eléctrica y ecuación de continuidad. 2.3 Conductividad, resistividad y resistencia eléctrica. 2.4 Efecto Joule y disipación de energía. 2.5 Análisis de circuitos sencillos: R, RC. 2.6 Aplicación: descripción cuantitativa de circuitos eléctricos comunes.		El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calcula la corriente eléctrica en resistencias y en distintos conductores.</li> <li>2. Aplica la ley de Ohm en circuitos sencillos.</li> <li>3. Analiza la disipación de calor en conductores.</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad		[2] Cap. 3 [3] Cap. 27-28	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA2, RA3	Magnetostática	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Campo magnetico y flujo del campo magnético. 3.2. Ley de Ampère. 3.3. Campos magnéticos debido a alambres rectos, circulares y espiras. 3.4. Lineas de campo magnetico 3.5. Ley de Ampère en forma integral y diferencial. 3.6. La fuerza electromagnética sobre cargas: la fuerza de Lorentz. 3.7. Movimiento de una carga puntual en un campo magnético uniforme. 3.8. Fuerzas y torques sobre espiras con corrientes: el momento de dipolo magnético. 3.9. Energía magnética. 3.10 Aplicaciones: Campo magnético terrestre , parlantes y el motor básico.		El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifica el origen físico del campo magnético y sus relaciones con corrientes eléctricas.</li> <li>2. Utiliza la ley de Ampère para calcular el campo magnético en geometría distinta.</li> <li>3. Calcula las fuerzas y torques entre distribuciones de corrientes.</li> <li>4. Describe cuantitativamente el movimiento de cargas puntuales en un campo magnético.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calcula y aplica el momento magnético en geométricas distintas</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad		[2] Caps. 4-5 [3] Caps. 29-30	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA1, RA2	Inducción electromagnética	1.5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. La ley de Faraday y Lenz: la f.e.m. inducida. 4.2. La f.e.m. inducida en forma diferencial. 4.3. Coeficiente de autoinducción e inducción mutua en circuitos. 4.4. Estudio de fenómenos dependiente en el tiempo en circuitos sencillos: RL, LC, RLC. 4.5. Energía electromagnética. 4.6 Aplicaciones: Cocina a inducción, generación de electricidad (bobinas), transformador.		El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asocia las variaciones temporales de campos magnéticos con campos eléctricos inducidos.</li> <li>2. Aplica las leyes de Faraday y Lenz en la resolución de problemas.</li> <li>3. Reconoce la forma diferencial de la ley de Faraday.</li> <li>4. Cuantifica los efectos de inducción electromagnética en sistemas simples utilizando la ley de Faraday.</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad		[2] Cap. 6 [3] Caps. 31-33	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA3, RA4	Ondas Electromagnéticas	3
Contenidos		Indicador de logro	
5.1 Corriente de desplazamiento. 5.2 Las ecuaciones de Maxwell en el vacío. 5.3 Ondas planas en el vacío: longitud de onda, frecuencia y rapidez. 5.4 El espectro electromagnético. 5.5 Polarización de las ondas electromagnética. 5.6 Conservación de energía: el vector de Poynting. 5.7 Propagación de ondas en materiales. 5.8 Reflexión y refracción. 5.9 Óptica geométrica. 5.1. 5.10 Aplicaciones: ondas de radio y horno de microondas.		El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describe la propagación de ondas electromagnética utilizando las ecuaciones de Maxwell .</li> <li>2. Valora el espectro electromagnético, al argumentar</li> <li>3. Identifica la polarización de las ondas electromagnéticas.</li> <li>4. Argumenta que las ondas electromagnética transportan información y energía.</li> <li>5. Demostrar los efectos de la propagación de ondas electromagnéticas en el vacío y en medios materiales.</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad		[2] Cap. 7 [3] Caps. 34-35	

#### D. Estrategias de enseñanza:

La metodología de enseñanza y aprendizaje fomenta la participación del estudiante y para esta propuesta se basa en distintas metodologías que incluyen, principalmente:

- Clases expositivas.
- Resolución de ejercicios.
- Experiencias demostrativas.

#### E. Estrategias de evaluación:

El curso tiene distintas instancias de evaluación de proceso:

- Controles.
- Ejercicios.
- Trabajo individual y grupal.
- El examen dará cuenta del resultado de aprendizaje del curso.

#### F. Recursos bibliográficos:

##### Bibliografía obligatoria:

- (1) Introduction to Electrodynamics 4e, David J. Griffiths.
- (2) Electromagnetismo, Patricio Cordero.
- (3) Física para ciencias e ingeniería, vol 2, 7ª Ed. R.A. Serway y J. W. Jewett.
- (4) Electromagnetismo, Domenico Sapone.

#### G. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

<b>Vigencia desde:</b>	2020
<b>Elaborado por:</b>	Domenico Sapone
<b>Validado por:</b>	CTD Eléctrica
<b>Revisado por:</b>	Área de Gestión Curricular