

PROGRAMA DE CURSO

CÓDIGO	NOMBRE DEL CURSO		
FI2002	Electromagnetismo		
NÚMERO DE UNIDADES DOCENTES	HORAS DE CÁTEDRA	HORAS DE DOCENCIA AUXILIAR	HORAS DE TRABAJO PERSONAL
10	3	1,5	5,5
REQUISITOS	REQUISITOS DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS		CARÁCTER DEL CURSO
MA2001, MA2601 FI2201.	<ul style="list-style-type: none"> • Integrales de línea, superficie y volumen. • Teoremas de Stokes y Gauss. • Identidades vectoriales que involucren gradientes, rotores y divergencias. • Dominio de coordenadas esféricas, cilíndricas y rectangulares. • Ecuaciones diferenciales lineales de 2do orden. • Manejo de la representación $\exp[i*x]=\cos[x]+i*\sen[x]$. 		Obligatorio plan común
PROPÓSITO DEL CURSO			
Esta asignatura permite que el estudiante demuestre la capacidad para caracterizar y describir los fenómenos electromagnéticos, abarcando desde la electrostática y magnetostática hasta la propagación de energía electromagnética.			
OBJETIVO GENERAL			
<p>El estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos. • Describir cualitativa y cuantitativamente los campos y efectos debidos a distribuciones de cargas en reposo y en movimiento. • Describir las propiedades dieléctricas de los materiales • Comprender los fenómenos de inducción y cuantificar sus efectos • Comprender y cuantificar los fenómenos electromagnéticos presentes en circuitos RLC simples. • Comprender la propagación de energía y señales mediante ondas electromagnéticas. • Reconocer el carácter unificador de la teoría de Maxwell. • Comprender y dimensionar los riesgos asociados a instalaciones electrificadas. 			

UNIDADES TEMÁTICAS

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
1	Nociones de calculo vectorial focalizadas al electromagnetismo	<ol style="list-style-type: none">1. Operar con los operadores del cálculo vectorial, focalizándose en aplicaciones del curso.2. Reconocer el significado geométrico de los operadores vectoriales (gradiente, rotor y divergencia).3. Comprender el significado y el uso de los teoremas de Gauss y Stokes
DURACIÓN		
3 sesiones (1,5 semanas)		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
1.1 Sistemas de coordenadas: elementos de línea, superficie y volumen 1.2 Integrales de línea, flujo y volumen 1.3 Interpretación geométrica del gradiente, divergencia y rotor 1.4 Teoremas de Gauss y Stokes		

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS	
2	Electrostática	<ol style="list-style-type: none"> 1. Describir los fenómenos electrostáticos a partir de su ley básica: la primera ecuación de Maxwell. 2. Describir los campos eléctricos en términos del potencial electrostático. 3. Identificar las características de las líneas de campo y el comportamiento asintótico de los campos. 	
DURACIÓN		<ol style="list-style-type: none"> 4. Describir la respuesta eléctrica macroscópica de los materiales en términos de su constitución dipolar a nivel atómico. 5. Reconocer el comportamiento electrostático de los conductores ante estímulos eléctricos. 	
12 sesiones (6 semanas)		<ol style="list-style-type: none"> 6. Aplicar las condiciones de borde para calcular los fenómenos electrostáticos 7. Comprender el significado de energía electrostática y el significado de almacenamiento en condensadores 	
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA	
<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Manifestaciones electrostáticas. 2.2 La ley de Coulomb y superposición. 2.3 El campo eléctrico. 2.4 El potencial electrostático para distribuciones confinadas. 2.5 La ley de Gauss y la primera ecuación de Maxwell. 2.6 Las ecuaciones de Poisson y Laplace. 2.7 Condiciones de continuidad del campo eléctrico y el potencial. 2.8 El potencial y la energía potencial electrostática. 2.9 Conductores: su naturaleza y propiedades electrostáticas 2.10 Cargas inducidas en un conductor 2.11 Condensadores y almacenamiento de carga 2.12 Energía electrostática 2.13 Unicidad y el método de imágenes aplicada a un conductor plano 2.14 El dipolo eléctrico 2.15 Medios materiales en presencia de campos eléctricos: permitividad 2.16 El vector desplazamiento eléctrico D. 			

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
3	Corrientes estacionarias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Describir el transporte de cargas en un conductor. 2. Reconocer en la ley de Ohm un fenómeno de disipación de energía. 3. Evaluar circuitos eléctricos domésticos en cuanto a su seguridad y consumo.
DURACIÓN		
3 sesiones (1,5 semanas)		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
3.1 Corrientes y densidad de corriente J. 3.2 Conservación de carga eléctrica y continuidad 3.3 Conductividad, resistividad y resistencia eléctrica. 3.4 Calculo de resistencias. 3.5 Efecto Joule y disipación de energía. 3.6 Circuitos elementales: baterías, resistencias y corriente eléctrica.		

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
4	Magnetostática	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer que las corrientes eléctricas producen campos magnéticos. 2. Relacionar la ley de Ampere con la segunda ecuación de Maxwell 3. Calcular campos magnéticos usando la segunda ecuación de Maxwell 4. Calcular las fuerzas y torques debidos a corrientes en circulación. 5. Describir el movimiento de partículas cargadas en presencia de campos magnéticos 6. Relacionar el movimiento de partículas cargadas en presencia de campos magnéticos con ejemplos aplicados 7. Comprender el significado del momento dipolar magnético
DURACIÓN		
10 sesiones (5 semanas)		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
4.1. Ley de Ampère 4.2. El vector densidad de flujo magnético B 4.3. La segunda ecuación de Maxwell 4.4. Campos magnéticos debido a alambres rectos, circulares y espiras. 4.5. Lineas de campo 4.6. Ley de Ampère en forma diferencial 4.7. La fuerza electromagnética sobre cargas: $F = q(E + V \times B)$ 4.8. El movimiento helicoidal de una partícula cargada en presencia de B uniforme. 4.9. Preparación de haces monoenergéticos. 4.10. Fuerzas y torques sobre espiras con corrientes: el dipolo magnético. 4.11. El momento dipolar magnético $\mu = iA n$, con n normal al loop. 4.12. Energía potencial de dipolo en presencia de B: $U = -\mu B$. 4.13. Torque de un campo B sobre un dipolo: $T = \mu \times B$. 4.14. Movimiento de electrones en: el televisor, el espectrómetro de masas, auroras boreales, etc.		

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
5	Inducción electromagnética	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer que variaciones temporales de campos eléctricos inducen campos magnéticos, y vice-versa. 2. Comprender las leyes de Faraday y Lenz 3. Relacionar las leyes de Faraday y Lenz con las ecuaciones de Maxwell 4. Cuantificar estos efectos en sistemas simples utilizando las leyes de Maxwell
DURACIÓN		
4 sesiones (2 semanas)		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Justificación de Maxwell al termino $\nabla \times \mathbf{E} = -\dot{\mathbf{B}}$ en la ley de Faraday 2. La tercera ecuación de Maxwell 3. fenomenología de la ley de Faraday y Lenz (f.e.m.) 4. La cuarta ecuación de Maxwell 5. Coeficiente de autoinducción L e inducción mutua M en circuitos. 6. Fenómenos transientes en circuitos de 1 loop: circuitos R, RL y RC. 7. Conservación de energía. 8. Energía almacenada por una inductancia 9. Densidad volumétrica de energía magnética 		

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
6	Ondas electromagnéticas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer que las ecuaciones de Maxwell permiten la propagación de ondas electromagnéticas. 2. Comprender la relación de las ondas EM con la luz 3. Reconocer el espectro electromagnético 4. Comprender los estados de polarización de las ondas electromagnéticas. 5. Reconocer que las ondas EM pueden transportar información y energía. 6. Describir la propagación de ondas EM en el vacío, en medios dieléctricos y en conductores 7. Reconocer que en medios conductores las ondas electromagnéticas se atenúan.
DURACIÓN		
4 sesiones (2 semanas)		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
<ol style="list-style-type: none"> 6.1 Las ecuaciones de Maxwell en el vacío. 6.2 El espectro electromagnético 6.2 Ondas planas en el vacío: longitud de onda, frecuencia y rapidez. 6.3 Polarización de las ondas EM 6.4 Conservación de energía: el vector de Poynting 6.5 Propagación de ondas en medios conductores. 6.6 Reflexión y refracción 		

BIBLIOGRAFÍA	EVALUACIÓN	
1) "Electromagnetism", Gerald Pollack, Daniel Stump. 2) "Feynman Lectures on Physics, vol II", Richard P. Feynman. 3) "Electromagnetic Fields and Waves", Paul Lorrain, Dale R. Corson, François Lorrain 4) "Electricity and Magnetism", Berkeley Physics Course Vol 2, Edward M. Purcell		
FECHA DE VIGENCIA	ELABORADO POR	REVISADO POR
25/09/05	Hugo Arellano	Nicolás Mujica