



# TEORIA ELECTROMAGNETICA

Elaborado por	ING. JOSE AGUIRRE		AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO
Fecha de vigencia	JUNIO, 2001		
Revisado por	UNIDAD CURRICULAR..	DECANATO	

## FUNDAMENTACIÓN

El electromagnetismo es uno de los temas primordiales en cualquier plan de estudios de ingeniería electrónica o eléctrica. El conocimiento de las leyes que rigen los campos eléctricos y magnetismo es indispensable para comprender los principios de funcionamiento de las máquinas y los instrumentos eléctricos y magnéticos; y para explicar los fenómenos de acción a distancia y los sistemas electromagnéticos es indispensable dominar la teoría básica de las ondas electromagnéticas. Debido a que la “teoría electromagnética” suele ser uno de los cursos menos populares en el programa de ingeniería eléctrica, el propósito de la asignatura se orienta a que los estudiantes tengan conocimientos elementales de cálculo que les permitan diferenciar e integrar funciones simples con facilidad. Se procura sostener un desarrollo matemático riguroso, pero sencillo, al describir los sistemas con ecuaciones de diferencia y diferenciales lineales con coeficientes constantes.

El programa se subdivide en tres unidades temáticas básicas:

- |     |         |  |
|-----|---------|--|
| I   | Unidad: | Las cargas como fuente de campos eléctrico asociada a medios conductores y polarizables, con campo magnético despreciable.                         |
| II  | Unidad: | Las corrientes como fuentes de campo magnético enlazadas con medios magnetizables y con inducción electromagnética que generan un campo eléctrico. |
| III | Unidad: | Electrodinámica, en la cual los campos eléctricos y magnéticos tienen igual importancia, dando por resultado ondas de radiación.                   |

## OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Desarrollar los conceptos y fundamentos básicos que rigen los fenómenos físicos vinculados a campos electromagnéticos, carga y corriente eléctrica, potencia y energía electromagnética, tanto en el vacío como en la materia.

UNIDAD I		OBJETIVO TERMINAL	
LAS CARGAS COMO FUENTE DE CAMPO ELECTRICO ASOCIADO A MEDIOS CONDUCTORES Y POLARIZABLES, CON CAMPO MAGNÉTICO DESPRECIABLE		ANALIZAR LOS CAMPOS ELECTROSTÁTICOS EN MEDIOS VACIOS O CON DIELECTRICOS Y SUS EFECTOS EN CARGAS ELÉCTRICAS (CONDUCCIÓN ELÉCTRICA).	
DURACION			
7 SEMANAS			
EVALUACION			
40%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
<div>1. Describir los elementos de los sistemas de coordenadas (rectangulares, cilíndricas, esféricas), y de un vector y sus propiedades.</div> <div>2. Explicar los conceptos de: Gradiente, divergencia y rotación de un vector.</div> <div>3. Formular los teoremas de Divergencia y de Stokes, Y leyes de Coulomb y de Gauss.</div> <div>4. Definir los conceptos de: Carga eléctrica, campo eléctrico, potencial eléctrico, energía y densidad de energía, dieléctrico.</div> <div>5. Analizar un conductor en un campo eléctrico.</div> <div>6. Introducir el concepto de condensadores.</div>	<div>• Sistemas de coordenadas: Coordenadas rectangulares, cilíndricas, esféricas.</div> <div>• Análisis vectorial: Vector y propiedades, gradiente de un vector, flujo y divergencia de un vector.</div> <div>• Integrantes de línea rotacional de un vector.</div> <div>• Teoremas integrales de Gauss y Stokes.</div> <div>• Campos eléctricos estáticos: Carga eléctrica, Ley de Coulomb, densidad de carga eléctrica, campo eléctrico, Ley de Gauss, distribución de carga eléctrica, potencial eléctrico, comportamiento de los campos eléctricos extáticos.</div>	<div>• Exposición de conceptos.</div> <div>• Resolución de problemas.</div> <div>• Revisión bibliográfica.</div>	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
<div>• Prueba corta 10%.</div> <div>• Prueba larga 20%.</div> <div>• Tareas 10%.</div>			

UNIDAD II		OBJETIVO TERMINAL	
LAS CORRIENTES COMO FUENTE DE CAMPO MAGNÈTICO ENLAZADAS CON MEDIOS MAGNETIZABLES Y CON INDUCCIÓN ELECTROMAGNÈTICA QUE GENERAN UN CAMPO ELÈCTRICO		ANALIZAR LOS CAMPOS ELECTROMAGNÈTICOS GENERADOS POR CAMPOS ELÈCTRICOS ACELERADOS.	
DURACION			
6 SEMANAS			
EVALUACION			
30%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
<div>1. Definir corriente eléctrica y densidad de corriente eléctrica, fuerza electromotriz, potencial vectorial magnético, magnetización y corriente de magnetización.</div> <div>2. Analizar la conservación de la carga, y la conductividad en los metales, fuerza sobre una carga en movimiento.</div> <div>3. Formular el concepto de resistencia, Ley de Biot-Sevart, Ley de Ampere.</div> <div>4. Establecer la acción de un campo magnético sobre un dipolo magnético.</div> <div>5. Aplicar las condiciones de frontera.</div> <div>6. Describir los diferentes tipos de materiales magnetizados.</div>	<div>• Corrientes eléctricas estacionarias: Descripción general, densidad de corriente eléctrica, conservación de la carga, Ley de OHM, resistencia, fuerza electromotriz, conductividad en los metales.</div> <div>• Campos magnéticos estáticos: Fuerza de una carga en movimiento, Ley de Biot-Sevart, Ley de Ampere, potencial vectorial magnético, dipolo magnético, momento dipolar magnético, energía potencial y fuerza de magnetización, magnetización y corriente de magnetización, condiciones de borde, permeabilidad, susceptibilidad, materiales magnéticos, toque sobre un conductor cerrado.</div>	<div>• Exposición de conceptos.</div> <div>• Resolución de problemas.</div> <div>• Prácticas orientadas.</div>	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
<div>• Una Prueba corta 5%</div> <div>• Una Prueba larga 20%</div> <div>• Tareas e Informe 5%</div>			

UNIDAD III		OBJETIVO TERMINAL	
ELECTRODINÁMICA, EN LA CUAL LOS CAMPOS ELÉCTRICO Y MAGNÉTICO TIENEN IGUAL IMPORTANCIA, DANDO POR RESULTADO ONDAS DE RADIACIÓN		DEFINIR UNA ONDA ELECTROMAGNÉTICA POR SU ECUACIÓN DE PROPAGACIÓN, CLASIFICACIÓN FÍSICA Y SU ENERGÍA, SEGÚN LAS APLICACIONES DE LA ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA EN LOS CAMPOS QUE VARIAN CON EL TIEMPO.	
DURACION			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
30%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN	
1. Definir las corrientes de desplazamiento, y ondas planas. 2. Formular las ecuaciones de Maxwell, y la ley de la conservación de la engría. 3. Determinar las ecuaciones de ondas. 4. Describir los diferentes tipos de ondas. 5. Analizar la incidencia de las ondas en materiales conductores y dieléctricos. 6. Introducir los conceptos de ondas dirigidas y radiación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Campos variables con el tiempo y ecuaciones de Maxwell. Ecuaciones de Maxwell.</li><li>• Corriente de desplazamiento.</li><li>• Conservación de la energía. Teorema de Pointing.</li><li>• Ondas electromagnéticas planas: Ecuación de onda, Incidencia sobre un conductor. Efecto piel, incidencia sobre un dieléctrico, ondas planas uniformes y no uniformes.</li><li>• Onda electromagnética: Línea de transmisión, guía de onda.</li><li>• Radiación.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición de conceptos.</li><li>• Resolución de problemas.</li><li>• Revisión bibliográfica.</li></ul>	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Una Prueba larga 25%</li><li>• Tareas 5%</li></ul>			

## BIBLIOGRAFIA

- Arthur F. Kip. **Fundamentals of Electricity and Magnetism**. Second Edition. Editorial Mc Graw Hill. U.S.A. 1998.
- David K. Cheng. **Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería**. Editorial Addison Wesley Longman. U.S.A.1997.
- Feynman. **Física Electromatismo y Materia**. Volumen II. Editorial Addison Wesley, Iberoamericana. España. 1971.
- J. L. Bendito. **Teoría Electromagnética**. Tomo I y II. Universidad de los Andes. Consejo de Publicaciones. Mérida. Venezuela. 1992.
- Oleg D. Lefimenko. **Electricity and Magnetism**. Series in Physics Appleton Century Crofts. Division of Meredith Publishing Company. U.S.A.1990.
- Reitz Milford Christy. **Fundamentos de la Teoría Electromagnética**. Cuarta Edición. Editorial Addison Wesley Iberoamericana. España. 1995.
- W. H. Hayt. **Teoría Electromagnética**. Editorial Mc Graw Hill. México. 1992.