

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Teoría Electromagnética				<b>CÓDIGO:</b> 2124	<b>PAG.:</b> 1 <b>DE:</b> 6
<b>REQUISITOS:</b> Tópicos de Física General (0333), Redes Eléctricas I (2107)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2				

### PROPÓSITO

El propósito de la asignatura es, el de suministrar al cursante los conceptos básicos que rigen el comportamiento de los campos electromagnéticos utilizados en la ingeniería.

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de manejar los conceptos básicos asociados con los campos electromagnéticos en medios materiales, mediante una adecuada representación de las ecuaciones de Maxwell, las condiciones de borde y la solución de las ecuaciones en algunos casos sencillos.

### OBJETIVOS TERMINALES

- 1- Comprender y representar el comportamiento del campo eléctrico.
- 2- Comprender el efecto de la presencia de medios materiales, la polarización, la conducción, el campo magnético y la magnetización.
- 3- Comprender la inducción electromagnética.
- 4- Estudiar la transmisión y propagación de energía electromagnética.
- 5- Estudiar la radiación electromagnética.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- . Comprender y representar el comportamiento del campo eléctrico
  - 1.1- Repasar los operadores escalares y vectoriales.
  - 1.2- Estudiar los teoremas de la divergencia, Stokes y Gauss.
  - 1.3- Interpretar la Ley de Coulomb en términos de campo.
  - 1.4- Determinar la energía y definir el potencial electrostático.

<b>Fecha Emisión:</b> Enero 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994		<b>Último Período:</b>			
<b>Profesor:</b> W.González		<b>Jefe Dpto.:</b> MWesolowski		<b>Director:</b> E Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo de 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo 1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Teoría Electromagnética				<b>CÓDIGO:</b> 2124	<b>PAG.:</b> 2 <b>DE:</b> 6
<b>REQUISITOS:</b> Tópicos de Física General (0333), Redes Eléctricas I (2107)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2				

- 2-** Comprender el efecto de la presencia de medios materiales, la polarización, la conducción, el campo magnético y la magnetización.
- 2.1- Estudiar las características de los medios materiales, dieléctricos y conductores.
- 2.2- Comprender la Ley de Ohm en término de campos.
- 2.3- Estudiar el Campo magnético y la magnetización.
- 3-** Comprender la inducción electromagnética.
- 3.1- Comprender la conversión electromagnética de la energía.
- 3.2- Comprender y utilizar la Ley de Lorentz.
- 3.3- Comprender y utilizar la Ley de inducción de Faraday y la Ley de Lentz.
- 4-** Estudiar la transmisión y propagación de energía electromagnética.
- 4.1- Estudiar el caso armónico.
- 4.2- Obtener la solución de onda plana uniforme para las ecuaciones de Maxwell.
- 4.3- Analizar ejemplos sencillos de reflexión.
- 5-** Estudiar la radiación electromagnética.
- 5.1- Estudiar la radiación de un dipolo elemental.
- 5.2- Estudiar el caso de la radiación de un dipolo sobre una tierra plana.

## CONTENIDO

### A- PROGRAMA SINÓPTICO

Introducción. Sistemas de coordenadas. Vectores. Campos. Operadores vectoriales. Integral de línea. Flujo. Ley de Coulomb. Teorema de Stokes. Potencial electrostático. Teorema de la divergencia. Ley de Gauss. Método de Gauss. Ecuaciones de Laplace, Poisson. Relajación. Energía. Potencial electrostático. Dieléctricos. Permitividad. Desplazamiento. Conductividad. Teorema de unicidad. Método de Imágenes. Ley de Ohm. Ley de Biot-Savart. Lorentz. Efecto Hall. Divergencia de B.

<b>Fecha Emisión:</b> Enero 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994		<b>Último Período:</b>			
<b>Profesor:</b> W.González		<b>Jefe Dpto.:</b> MWesolowski		<b>Director:</b> E Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo de 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo 1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Teoría Electromagnética				<b>CÓDIGO:</b> 2124	<b>PAG.:</b> 3 <b>DE:</b> 6
<b>REQUISITOS:</b> Tópicos de Física General (0333), Redes Eléctricas I (2107)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2				

Potencial vector. Ley de Ampere. Materiales magnéticos. Permeabilidad. Magnetización. Condiciones de borde. Vector de Pointyng y flujo de potencia. Circuitos magnéticos. Ley de Faraday. Conservación de la carga. Ecuaciones de Maxwell. Espacio libre. Medio con pérdidas. Régimen sinusoidal. Solución de onda plana uniforme. Modos de propagación. Radiación. Reflexión.

### **B- PROGRAMA DETALLADO**

**TEMA 1.** Sistemas de coordenadas. Vectores.

**TEMA 2.** Campos. Operadores vectoriales.

**TEMA 3.** Integral de línea. Flujo.

**TEMA 4.** Ley de Coulomb. Teorema de Stokes.

**TEMA 5.** Potencial electrostático. Teorema de la divergencia.

**TEMA 6.** Ley de Gauss. Método de Gauss.

**TEMA 7.** Ecuaciones de Laplace, Poisson. Relajación.

**TEMA 8.** Energía. Potencial electrostático. Dieléctricos. Permitividad. Desplazamiento. Conductividad.

**TEMA 9.** Teorema de unicidad. Método de Imágenes.

**TEMA 10.** Ley de Ohm. Ley de Biot-Savart. Lorentz. Efecto Hall.

**TEMA 11.** Divergencia de B. Potencial vector. Ley de Ampere.

<b>Fecha Emisión:</b> Enero 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994		<b>Ultimo Período:</b>			
<b>Profesor:</b> W.González		<b>Jefe Dpto.:</b> MWesolowski		<b>Director:</b> E Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo de 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo 1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Teoría Electromagnética			<b>CÓDIGO:</b> 2124	<b>PAG.:</b> 4 <b>DE:</b> 6	
<b>REQUISITOS:</b> Tópicos de Física General (0333), Redes Eléctricas I (2107)				<b>UNIDADES:</b> 4	
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2				

**TEMA 12.** Materiales magnéticos. Permeabilidad. Magnetización. Condiciones de borde. Vector de Pointyng y flujo de potencia. Circuitos magnéticos.

**TEMA 13.** Ley de Faraday. Conservación de la carga.

**TEMA 14.** Ecuaciones de Maxwell. Espacio libre. Medio con pérdidas.

**TEMA 15.** Régimen sinusoidal. Solución de onda plana uniforme. Modos de propagación.

**TEMA 16.** Radiación. Reflexión.

### C- PROGRAMA DE LABORATORIO

Esta asignatura no contempla área con laboratorio

### D- REQUISITOS

Haber aprobado las asignaturas:

Tópicos de Física General  
Redes Eléctricas I

### E- PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA

El tiempo total destinado a esta asignatura se distribuirá de la siguiente manera:

SEMANA	TÓPICO
1	Sistemas de coordenadas. Vectores.
2	Campos. Operadores vectoriales.
3	Integral de línea. Flujo.

<b>Fecha Emisión:</b> Enero 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994		<b>Último Período:</b>			
<b>Profesor:</b> W.González		<b>Jefe Dpto.:</b> MWesolowski		<b>Director:</b> E Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo de 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo 1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Teoría Electromagnética				<b>CÓDIGO:</b> 2124	<b>PAG.: 5</b> <b>DE: 6</b>
<b>REQUISITOS:</b> Tópicos de Física General (0333), Redes Eléctricas I (2107)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2				

4	Ley de Coulomb. Teorema de Stokes.
5	Potencial electrostático. Teorema de la divergencia..
6	Ley de Gauss. Método de Gauss.
7	Ecuaciones de Laplace, Poisson. Relajación.
8	Energía. Potencial electrostático. Dieléctricos. Permitividad.
9	Desplazamiento. Conductividad.
10	Teorema de unicidad. Método de Imágenes.
11	Ley de Ohm. Ley de Biot-Savart. Lorentz. Efecto Hall.
12	Divergencia de B. Potencial vector. Ley de Ampere.
13	Materiales magnéticos. Permeabilidad. Magnetización. Condiciones de borde. Vector de Pointyng y flujo de potencia. Circuitos magnéticos.
14	Ley de Faraday. Conservación de la carga.
15	Ecuaciones de Maxwell. Espacio libre. Medio con pérdidas.
16	Régimen sinusoidal. Solución de onda plana uniforme. Modos de propagación.
17	Radiación. Reflexión.

#### F- HORAS DE CONTACTO

La asignatura comprende:

- 42 horas de teoría.
- 32 horas de prácticas.
- 6 horas de evaluación.

<b>Fecha Emisión:</b> Enero 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994		<b>Ultimo Período:</b>			
<b>Profesor:</b> W.González		<b>Jefe Dpto.:</b> MWesolowski		<b>Director:</b> E Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo de 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo 1994	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería.		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Eléctrica.		<b>DEPARTAMENTO:</b> Comunicaciones	
<b>ASIGNATURA:</b> Teoría Electromagnética				<b>CÓDIGO:</b> 2124	<b>PAG.:</b> 6 <b>DE:</b> 6
<b>REQUISITOS:</b> Tópicos de Física General (0333), Redes Eléctricas I (2107)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2				

### G- PLAN DE EVALUACIÓN

La calificación del alumno se obtendrá de la aplicación de los siguiente instrumentos:

<b>Instrumento</b>	<b>Contenido A Evaluar</b>	<b>Peso</b>
Evaluación parcial (1 <sup>o</sup> )	Tema 1 a Tema 5	1/3
Evaluación parcial (2 <sup>o</sup> )	Tema 6 a Tema 10	1/3
Evaluación parcial (3 <sup>o</sup> )	Tema 11 a Tema 16	1/3

### H- BIBLIOGRAFÍA

- Campos y Ondas Electromagnéticos, P. Lorrain, D. Corson.
- Engineering electromagnetic Field & Waves. C. Johnk.
- Teoría Electromagnética, M. Zhan.
- Electromagnetismo. J. Kraus.
- Electromagnetismo, concepto y aplicaciones. S.Marshall, R.DuBroff, G.Skitek.
- Electromagnetism. I. Grant, W. Phillips.

<b>Fecha Emisión:</b> Enero 2003		<b>Nro. Emisión:</b> 3 <sup>ra</sup>		<b>Período Vigente:</b> Mayo de 1994		<b>Ultimo Período:</b>			
<b>Profesor:</b> W.González		<b>Jefe Dpto.:</b> MWesolowski		<b>Director:</b> E Tremamunno		<b>Aprob. Cons. Escuela:</b> Mayo de 1994		<b>Aprob. Cons. Facul.:</b> Mayo 1994	