



IE0307 – Electromagnetismo I

## Programa del curso

### Descripción

Se presentan los fundamentos de los sistemas eléctricos y magnéticos mediante el uso de las leyes del electromagnetismo.

---

Créditos	3
Horas de teoría	3 horas por semana
Horas de práctica	2 horas por semana

---

### Objetivos

#### Objetivo General

Brindar al estudiante los conocimientos para entender, explicar y modelar sistemas electromagnéticos a través de las ecuaciones de Maxwell.

#### Objetivos Específicos

1. Comprender las cuatro leyes fundamentales del electromagnetismo y su aplicación.
2. Describir la propagación de ondas electromagnéticas en medios dieléctricos y conductores.
3. Analizar líneas de transmisión mediante el concepto de propagación de la onda electromagnética.

### Contenidos

#### Análisis vectorial (1/2 semana)

El estudiante debe repasar y dominar el tema de análisis vectorial: escalares y vectores, álgebra vectorial, sistemas de coordenadas, componentes vectoriales, vectores unitarios, campo vectorial, producto punto, producto cruz.

#### Ley de Coulomb e intensidad de campo eléctrico (1/2 semana).

Ley experimental de Coulomb, intensidad de campo eléctrico, campo eléctrico en distribuciones de carga eléctrica volumétrica, lineal y superficial, líneas de flujo y esquemas de campo eléctrico.

#### Densidad de flujo eléctrico, ley de Gauss y divergencia (1 semana).

Densidad de flujo eléctrico, ley de Gauss y aplicaciones en distribuciones simétricas de carga eléctrica, aplicaciones de la ley de Gauss en elemento diferencial de volumen, divergencia y primera ecuación de Maxwell, operador DEL y teorema de la divergencia.

#### Energía y potencial eléctrico (1 semana).

Energía para una carga eléctrica puntual, definición de diferencia de potencial y potencial eléctrico, potencial eléctrico de una carga eléctrica puntual y un sistema de cargas eléctricas, gradiente de potencial eléctrico, dipolo eléctrico, densidad de energía eléctrica en campo electrostático, condiciones de frontera para materiales dieléctricos perfectos.

#### Conductores y dieléctricos (1 semana).

Corriente y densidad de corriente eléctrica, continuidad de la corriente eléctrica, conductores metálicos, propiedades de los conductores y condiciones de frontera, método de imágenes, semiconductores, materiales

dieléctricos.

### **Capacitancia (1 semana).**

Definición de capacitancia, capacitor de placas paralelas, ejemplos de capacitancia, capacitancia de línea bifilar, ecuaciones de Poisson y Laplace, ecuación de Poisson para determinar capacitancia en unión p-n.

**\*\* I examen parcial SABADO 6 DE MAYO 2017 (8:00 h – 11:00 h) \*\***

### **Campo magnético estable (2 semanas).**

Ley de Biot-Savart, ley de Ampere, rotacional, teorema de Stokes, flujo magnético y su densidad, potenciales magnéticos escalares y vectoriales.

### **Fuerzas magnéticas, materiales e inductancia (2 semanas).**

Fuerza sobre una carga eléctrica móvil, fuerza sobre elemento con corriente eléctrica, fuerza entre elementos diferenciales de corriente eléctrica, fuerza y torque sobre un circuito cerrado, naturaleza de los materiales magnéticos, magnetización y permeabilidad, condiciones con magnetismo, circuito magnético, energía potencial y fuerza en materiales magnéticos, inductancia e inductancia mutua.

### **Campos variantes con el tiempo y ecuaciones de Maxwell (1 semana).**

Ley de Faraday, corriente de desplazamiento, ecuaciones de Maxwell.

**\*\* II examen parcial SABADO 3 DE JUNIO 2017 (8:00 h – 11:00 h) \*\***

### **Líneas de transmisión (2.5 semanas)**

Descripción física de la propagación en líneas de transmisión, ecuaciones de una línea de transmisión, propagación sin pérdidas, propagación sin pérdidas de ondas senoidales, análisis complejo de ondas senoidales, soluciones fasoriales, propagación sin pérdidas o con bajas pérdidas, transmisión de potencia y uso de dB para caracterizar pérdidas, reflexión de ondas en discontinuidades, SWR Razón de onda estacionaria, líneas de transmisión de longitud finita y casos, carta de Smith, análisis de transitorios.

### **Ondas plana uniforme (2.5 semanas)**

Propagación de ondas en el espacio libre, propagación de ondas en dieléctricos, vector de Poynting y potencia de las ondas, propagación en buenos conductores: efecto piel, polarización de ondas.

### **Reflexión y dispersión de ondas (1 semana)**

Reflexión de ondas planas con incidencia normal, razón de onda estacionaria, reflexión de ondas sobre interfaces múltiples.

**\*\* III examen parcial VIERNES 14 DE JULIO DEL 2017 (8:00 h – 11:00 h) \*\***

**\*\* Examen ampliación LUNES 24 DE JULIO DEL 2017 (8:00 h – 11:00 h) \*\***

### **Competencias**

POR DEFINIR