

CURSO	: FUNDAMENTOS DE TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA
TRADUCCIÓN	: FUNDAMENTALS OF ELECTROMAGNETIC THEORY
SIGLA	: IEE1533
CRÉDITOS	: 10
REQUISITOS	: MAT1630 CÁLCULO III
CARÁCTER	: MINIMO

## I. DESCRIPCIÓN

El curso introduce al alumno a los conceptos fundamentales de la electricidad y el magnetismo, tales como: la carga eléctrica y el campo eléctrico, la ley de Gauss, el potencial eléctrico, la capacitancia y los medios dieléctricos, la corriente y la resistencia eléctrica y la fuerza electromotriz, circuitos de corriente continua, el campo y la fuerza magnética, las diversas fuentes de campo magnético, la inducción electromagnética, la inductancia y los circuitos de corriente alterna y un breve tratamiento de las ondas electromagnéticas.

Es importante señalar que estas materias son la base fundamental para la mayor parte de la tecnología actual y futura que mueve y moverá a nuestra sociedad, como por ejemplo: las comunicaciones, la computación, el transporte, los sistemas de medición, la biomedicina, etc. A medida que empujemos nuestro desarrollo tecnológico hacia lo ultra complejo y ultra rápido, los alumnos que tengan conocimiento de estas materias, estarán bien equipados para trabajar en un amplio espectro de desarrollos crecientemente multidisciplinarios.

## II. OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno será capaz de identificar, describir y explicar diversos conceptos y fenómenos relevantes de la electricidad y el magnetismo. Asimismo, será capaz de comprender y resolver problemas cuya dificultad es coherente con el nivel de profundidad en que se tratan las materias del curso.

## III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**Al finalizar el curso el alumno será capaz de:**

1. Describir el concepto de carga eléctrica, la fuerza entre cargas eléctricas, el fenómeno de campo eléctrico, el flujo eléctrico (Ley de Gauss) y la energía asociada con el campo eléctrico.
2. Identificar y calcular campos vectoriales creados a través de arreglos discretos y continuos de cargas eléctricas.
3. Calcular el potencial eléctrico de distribuciones discretas y continuas de carga, comprender y determinar el campo eléctrico alrededor de conductores y explicar su relación con el capacitor.
4. Describir el fenómeno de cargas en movimiento o corriente eléctrica en distintos tipos de materiales
5. Describir el proceso de conductividad eléctrica, la ley de Ohm y la disipación de energía producto del flujo de corriente.
6. Comprender el concepto de fuerza electromotriz y su uso (baterías) en redes con fuentes de voltaje
7. Aplicar las reglas de Kirchhoff en circuitos de redes resistivas y calcular la corriente y el voltaje en cada uno de sus nodos y aplicar el teorema de Thévenin para describir un circuito.
8. Identificar y calcular campos vectoriales creados a través de diversas fuentes de campos magnéticos.
9. Aplicar la ley universal de inducción de Faraday para determinar la fuerza electromotriz en distintas situaciones.
10. Describir un circuito de corriente alterna mediante las ecuaciones que lo gobiernan y de predecir su comportamiento transitorio y estacionario.
11. Explicar a nivel elemental el comportamiento de las ondas electromagnéticas mediante las ecuaciones de Maxwell.

## IV. CONTENIDOS

1. Electrostática: cargas y campos – carga eléctrica, ley de Coulomb, energía de un sistema de cargas, el campo eléctrico, distribuciones de cargas, flujo eléctrico, ley de Gauss, aplicaciones de la ley de Gauss, fuerza en una superficie de cargas, energía asociada al campo eléctrico.
2. Potencial eléctrico – Integral de línea del campo eléctrico, diferencia de potencial, función potencial, gradiente de una función escalar, campo eléctrico a partir del potencial eléctrico, potencial de una distribución de cargas, dipolos, divergencia y teorema de Gauss, Laplaciano y ecuación de Laplace, rotor y teorema de Stokes.
3. Campos eléctricos y conductores – Conductores y aisladores, conductores en el campo electrostático, el problema general de la electrostática y el teorema de la unicidad, cargas imágenes, capacitancia y capacitores, energía almacenada en un capacitor.
4. Corriente Eléctrica – Corriente y densidad de corriente, corriente continua, conductividad y la ley de Ohm, física de la conducción eléctrica, conducción en metales, semiconductores, circuitos y sus elementos, disipación de energía, fuerza electromotriz, redes con fuentes de voltaje, ley de Kirchhoff, teorema de Thévening, corrientes en capacitores y resistores.
5. Campos generados por cargas en movimiento – Historia, fuerza magnética, mediciones, campos de cargas en movimiento y fuerzas sobre cargas en movimiento.
6. El campo magnético – Definición y propiedades, potencial vectorial, campos magnéticos generados por conductores de corriente de diversas formas, conducción eléctrica en un campo magnético: el efecto Hall.
7. Inducción electromagnética – Experimentos y descubrimiento de Faraday, ley universal de la inducción de Faraday, inductancia mutua, auto-inductancia, circuitos con auto-inductancia, energía almacenada en un campo magnético.
8. Circuitos de corriente alterna – Circuitos RL, RC, RLC, respuesta transitoria y resonancia, solución utilizando exponenciales complejas, redes de corriente alterna, admitancia e impedancia, potencia y energía.
9. Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas – Corriente de desplazamiento, ecuaciones de Maxwell, ondas electromagnéticas, potencia y vector de Poynting.

## V. METODOLOGÍA

Cátedras, lecturas del texto del curso, ayudantías y tareas.

## VI. EVALUACIÓN

Interrogaciones, controles y tareas.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Sears, Zemansky, Young, Freedman, “*Física Universitaria*,” 12ª Edición. Pearson Addison Wesley, cualquier edición a partir de 1986.
- Edward M. Purcell, David J. Morin, “*Electricity and Magnetism*”, Third Edition, Cambridge University Press, 2013
- David J. Griffiths, “*Introduction to Electrodynamics*”, Fourth Edition, Pearson New International Edition, 2014.
- Richard Feynman, “*Electromagnetism and Matter*”, <http://www.feynmanlectures.caltech.edu/>, vol. 2.