

# ELECTROMAGNETISMO 1

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

NOMBRE DEL CURSO: Electromagnetismo 1  
CÓDIGO DEL CURSO: FISI 2432  
UNIDAD ACADÉMICA: Departamento de Física  
CORREQUISITOS: Métodos Matemáticos (FISI 2007)  
PRERREQUISITOS: Ecuaciones Diferenciales (MATE 2301)  
CRÉDITOS: 3 créditos

---

### I Objetivos

Los objetivos principales del curso son:

- Analizar las leyes de la electrostática y la magnetostática y aplicarlas en diferentes situaciones físicas usando métodos matemáticos apropiados.
- Estudiar el comportamiento electromagnético de la materia: dieléctricos, diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos.
- Comprender las ecuaciones de Maxwell completas y analizar sus consecuencias dinámicas más importantes.

### II Competencias a desarrollar

Al finalizar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

- Comprender los fenómenos básicos del electromagnetismo: fuerzas eléctricas y magnéticas, conducción, polarización, e inducción electromagnética.
- Conocer las ecuaciones de Maxwell en el vacío y en medios lineales, y su aplicabilidad a distintas situaciones físicas.
- Calcular potenciales y campos eléctricos y magnéticos para ciertas distribuciones de carga con simetría especial.
- Aplicar las leyes del electromagnetismo a materiales dieléctricos, paramagnéticos y ferromagnéticos.
- Generar conocimiento a partir del modelamiento teórico y computacional de los conceptos vistos en clase.

### III Contenido por semanas

**Semana 1.** Introducción. Campos, flujo y circulación. Leyes de la Electrodinámica

**Semana 2.** Análisis Vectorial. Campos escalares y vectoriales. Diferenciación e integración de campos.

**Semana 3.** Electrostática. Ley de Coulomb. Potencial eléctrico. Ley de Gauss. Conductores en equilibrio.

**Semana 4.** Energía electrostática. Condiciones de frontera electrostáticas. Ecuación de Laplace. Separación de variables en simetría cartesiana y cilíndrica.

**Semana 5.** Separación de variables en simetría esférica. Método de diferencias finitas.

**Semana 6 y 7.** Ecuación de Poisson. Método de imágenes. Ejemplos con simetría plana, esférica y cilíndrica. Funciones de Green.

**Semana 8.** Expansión multipolar. Fuerza y torque sobre un dipolo. Dieléctricos y el vector de polarización.

**Semana 9.** Materiales lineales. Ecuaciones electrostáticas en la materia. Descripción microscópica de gases y líquidos no polares y polares.

**Semana 10 y 11.** Magnetostática. Corriente y densidad de corriente. Ley de Ampère. Potencial vector.

**Semana 12.** Condiciones de frontera magnetostáticas. Expansión multipolar magnética. Propiedades magnéticas de la materia. Modelo clásico del diamagnetismo.

**Semana 13.** Materiales paramagnéticos lineales y el vector de magnetización. Modelo cuántico del paramagnetismo. Ferromagnetismo.

**Semana 14.** Ley de Ohm y fuerza electromotriz. Ley de inducción de Faraday. Inductancia. Energía magnética.

**Semana 15.** Leyes de Maxwell. Condiciones de frontera completas. Ecuación de onda electromagnética. Teorema de Poynting.

## IV Metodología

Clases teóricas con algunos experimentos demostrativos. Se realizan talleres que pretenden desarrollar habilidades teóricas y/o computacionales.

## V Bibliografía

Bibliografía principal:

- D.J. Griffiths. *Introduction to Electrodynamics*, 1999. (Biblioteca General - 537.6 G633 1999)

Bibliografía complementaria:

- R.P. Feynman, *The Feynman Lectures on Physics*, 2006. Disponible online en <http://www.feynmanlectures.caltech.edu>. (Biblioteca General - 530.0711 F295 2006)
- E.M. Purcell. *Electricity and Magnetism*, 1985. (Biblioteca General - 537.1 P971 1985)
- J.R. Reitz, F.J. Milford y R.W. Christy. *Foundations of Electromagnetic Theory*, 1993. (Biblioteca General - 530.141 R237 1993)
- P. Lorrain, D.R. Corson. *Electromagnetism, Principles and Applications*, 1979. (Biblioteca General - 537. L561 1979)
- J.D. Jackson. *Classical Electrodynamics*, 1999. (Biblioteca General - 537.6 J114 1999)
- J. Vanderlinde. *Classical Electromagnetic Theory*, 2005. Disponible online (dentro del campus) en Springerlink:  
<http://link.springer.com/book/10.1007/1-4020-2700-1>