

Plan 277 Lic. en Fí-sica

Asignatura 44039 ELECTROMAGNETISMO

Grupo 1

### Presentación

Campos electrostático y magnetostático en el vacío y en medios materiales. Fenómenos electromagnéticos no estacionarios y teoría de circuitos. Ondas electromagnéticas.

### Programa Básico

Electrostática en el vacío.  
 Electrostática en medios materiales: conductores y dieléctricos.  
 Problemas de potencial.  
 Corrientes estacionarias.  
 Magnetostática en el vacío.  
 Inducción electromagnética.  
 Magnetostática en medios materiales.  
 Ecuaciones de Maxwell.  
 Propagación de ondas planas.  
 Teoría de circuitos.  
 Líneas de transmisión.

### Objetivos

Adquirir los conocimientos básicos del Electromagnetismo y sus aplicaciones.

### Programa de Teoría

#### TEMA 1.- ELECTROSTÁTICA EN EL VACÍO.

- Introducción. Reseña histórica.
- Carga eléctrica. Ley de Coulomb.
- Cargas puntuales y distribuciones de cargas.
- El campo eléctrico. Líneas de fuerza.
- El potencial electrostático. Superficies equipotenciales.
- La energía del campo electrostático.
- Ley de Gauss. Aplicaciones.
- Condiciones de contorno.
- El dipolo eléctrico. Desarrollo multipolar.

#### TEMA 2.- ELECTROSTÁTICA EN PRESENCIA DE CONDUCTORES.

- Conductores y aislantes.
- Conductores en equilibrio. Condiciones de contorno.
- Ecuaciones de Poisson y Laplace.
- Problemas de potencial. Métodos analíticos y numéricos.
- Sistemas de conductores. Coeficientes de capacidad y potencial.
- Condensadores.
- Energía y fuerzas en sistemas de conductores.

#### TEMA 3.- ELECTROSTÁTICA EN PRESENCIA DE MEDIOS DIELECTRICOS.

- Dieléctricos. Polarización y mecanismos de polarización.
- El vector desplazamiento eléctrico. Ley de Gauss generalizada.
- Relaciones constitutivas: susceptibilidad y permitividad eléctricas.
- Clasificación de los medios dieléctricos.
- Condiciones de contorno en presencia de dieléctricos.
- Energía y fuerzas en presencia de dieléctricos.

---

#### TEMA 4.- CORRIENTE ELÉCTRICA.

- Naturaleza de la corriente eléctrica. Densidad e intensidad de corriente.
- La ecuación de continuidad.
- Ley de Ohm y ley de Joule.
- Solución de problemas de corrientes estacionarias. Condiciones de contorno.
- Generadores. Fuerza electromotriz.
- Circuitos de corriente continua. Leyes de Kirchhoff.
- Relajación de la carga. Tiempo de relajación.

#### TEMA 5.- MAGNETOSTÁTICA EN EL VACÍO.

- Interacción entre corrientes. Ley de Ampère.
- El campo de inducción magnética. Ley de Biot y Savart.
- Fuerza de Lorentz. Movimiento de partículas cargadas.
- Ecuaciones del campo magnetostático. Teorema de Ampère.
- Potencial vector y potencial escalar.
- El dipolo magnético. Desarrollo multipolar

#### TEMA 6.- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA.

- Ley de inducción de Faraday. Medios estacionarios y medios en movimiento.
- Coeficientes de autoinducción e inducción mutua. Fórmula de Neumann.
- Energía en sistemas de corrientes.
- Energía en el campo magnético. Fuerzas.
- Corrientes lentamente variables. Leyes de Kirchhoff.
- Régimen transitorio y régimen estacionario en circuitos.
- Corriente alterna. Notación fasorial. Impedancia.
- Potencia en circuitos de corriente alterna.

#### TEMA 7.- MAGNETOSTÁTICA EN PRESENCIA DE MEDIOS MATERIALES.

- Magnetización. Corrientes de magnetización.
- El vector campo magnético. Ley de Ampère generalizada.
- Relaciones constitutivas: susceptibilidad y permeabilidad magnéticas.
- Clasificación de los medios magnéticos.
- Condiciones de contorno en presencia de medios magnéticos.
- Energía y fuerzas en presencia de medios magnéticos.
- Circuitos magnéticos.

#### TEMA 8.- LAS ECUACIONES DEL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO.

- La corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell.
- Potenciales electromagnéticos
- Energía del campo electromagnético. Teorema de Poynting.
- Momento del campo electromagnético.
- La ecuación de ondas. Ondas planas.
- Ondas planas armónicas. Ecuación de Helmholtz.
- Propagación en medios dieléctricos y en medios conductores.

---

### Programa Práctico

---

### Evaluación

Examen teórico (50%) y examen de problemas (50%).

---

### Bibliografía

#### TEORIA

LÓPEZ RODRÍGUEZ, V. "Electromagnetismo". UNED. (2002).

NILSSON, J.W. y RIEDEL, S.A. "Circuitos eléctricos". 6ª ed. Prentice Hall. (2001).

REITZ, J., MILFORD, F. y CHRISTY, R. "Fundamentos de la Teoría Electromagnética". 4ª ed. Addison Wesley. (1996).

---

WANGSNESS, R.K. "Campos Electromagnéticos". Limusa. (1989).

#### PROBLEMAS

GASCON LATASA, F. y otros. "Electricidad y Magnetismo". Pearson Educación S.A. (2004).

GONZALEZ FERNANDEZ, A. "Problemas de Campos Electromagnéticos". Schaum. McGraw Hill. (2005).

LÓPEZ RODRÍGUEZ, V. "Problemas Resueltos de Electromagnetismo". 2ª ed. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces. (2003).

ORIA, J.F. y COMPAÑ, V. "Problemas sobre el campo Electromagnético". ECIR. (1990).

SERRANO, V., GARCIA, G. y GUTIERREZ, C. "Electricidad y Magnetismo". Prentice Hall. (2001).

---