UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE FISICA
FS-0718 Electromagnetismo I

Créditos: 3
Total horas: 3 (Lunes: 10 a.m. – 12 m.d.; Jueves: 11 a.m. – 12 m.d.)
Requisitos: FS-0616, FS-410
Nivel: VII

Metodología y objetivos generales: Se expone al estudiante, mediante clases magistrales, las leyes básicas de la electrostática con sus diversas aplicaciones que involucran el cálculo de campos eléctricos a partir de la evaluación previa de potenciales electrostáticos, mediante evaluación a partir de la ley de Coulomb, o por aplicación de la ley de Gauss. Así mismo se utiliza la técnica de separación de variables para resolver problemas con condiciones específicas de frontera. Se introduce la presencia de medios dieléctricos bajo la acción de campos eléctricos externos, llegándose a introducir el vector de desplazamiento eléctrico y su relación con los vectores de polarización eléctrica y de campo eléctrico, a través de la constante dieléctrica. Se analizan las condiciones de contorno que deben satisfacer los vectores de desplazamiento y de campo eléctrico, para luego desarrollar el tema de densidad de energía en el campo electrostático, y su aplicación al considerar el transporte de corriente a través de medios conductores. Finalmente, se introducen las bases de la magnetostática, con aplicaciones de la ley de Ampere y de Biot-Savart para el cálculo de campos magnéticos en sistemas con cierto grado de simetría. También se desarrollan aplicaciones de la ley de inducción de Faraday.

PROGRAMA: I ciclo 2011

TEMA I: ELECTROSTATICA (capítulos 1-3: 4 semanas)

1. Ley de Coulomb.
2. Campo electrostático.
3. Potencial electrostático.
4. Ley de Gauss.
5. Ecuación de Poisson.
6. Ecuación de Laplace y métodos de solución.

TEMA II: DIELECTRICOS (capítulos 4-5: 4 semanas)

1. Polarización.
2. Vector de desplazamiento y ley de Gauss.
3. Susceptibilidad y permitividad relativa.
4. Condiciones de frontera para los vectores de desplazamiento eléctrico y de campo electrostático.

TEMA III: ENERGIA ELECTROSTATICA (capítulo 6: 2 semanas)

1. Densidad de energía en el campo electrostático.
2. Sistema de conductores y coeficientes de potencial.
3. Coeficientes de capacitancia e inducción.
4. Fuerza y momento de fuerza a partir de la energía electrostática.

TEMA IV: ELECTRODINAMICA (capítulo 7: 2 semanas)

1. Ecuación de continuidad.
2. Conductividad y ley de Ohm.
3. Fuerza electromotriz.
4. Corrientes estacionarias.

TEMA V: EL CAMPO MAGNETICO (capítulo 8: 2 semanas)

1. Campo de inducción magnética.
2. Fuerza sobre conductores.
3. Ley de Biot-Savart y aplicaciones.
4. Ley circuital de Ampere.
5. Potencial vectorial magnético.
6. Momento de dipolo magnético para un circuito malla.
7. Potencial escalar magnético.
8. Divergencia de inducción magnética y flujo de campo magnético.
9. Ley de Faraday.
10. Auto-inductancia e inductancia mutua.

Evaluación: Se harán tres exámenes parciales, todos con el mismo peso en el cálculo de la nota final. Las fechas de estos exámenes son las siguientes: Parcial 1 (4 de abril), parcial 2 (16 de mayo), y parcial 3 (27 de junio). El examen de ampliación se realizará el jueves 7 de julio, de 8 a 11 de la mañana.

Bibliografía

1. J. R. Reitz, F. J. Milford, and R. W. Christy "Foundations of Electromagnetic Theory" (Pearson Addison Wesley, New York, 2008).
2. J. R. Reitz y F. J. Milford "Fundamentos de la Teoría Electromagnética" (UTEHA, México, 1975).
3. D. F. Lawden "Electromagnetism" (Allen & Unwin, London, 1973).
4. L. Y. Kuo (editor) "Problems and Solutions on Electromagnetism" (World Scientific, New Jersey, 2007).
5. J. A. Edminister "Electromagnetics" (McGraw Hill, New York, 1995).
6. Z. Popovic y B. D. Popovic "Introducción al Electromagnetismo" (CECSA, México, 2001).
7. R. Feynman y R. B. Leighton "Física Volumen II: Electromagnetismo y Materia" (Pearson Educación, México, 1998).
8. W. Greiner "Classical Electrodynamics" (Springer, New York, 1998).
9. I. S. Grant y W. R. Phillips "Electromagnetismo" (Limusa, México, 1979).
10. I. S. Grant and W. R. Phillips " Electromagnetism" (Wiley, New York, 2008).
11. M. Sadiku "Elementos de Electromagnetismo" (CECSA, México, 2002).
12. E. M. Purcell "Electricidad y Magnetismo" (Reverté, Barcelona, 1973).
13. P. Lorrain, D. R. Corson, and F. Lorrain "Electromagnetic Fields and Waves" (Freeman, New York, 1988).

Instructor: Dr. William E. Vargas, oficina 106 FM, correo electrónico: *william.vargascastro@ucr.ac.cr*

Horas de consulta: Lunes (1-2 p.m.) y Jueves (1-2 p.m.).