

NOMBRE: ELECTROMAGNETISMO

CLAVE: B

CICLO: 1-2 SEMESTRE

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)

HRS./SEM.: 4 (4 hrs. en el Aula)

Objetivo: Que el estudiante comprenda los conceptos básicos de teoría electromagnética, con especial énfasis en la aplicabilidad de la teoría en el ámbito de la Ingeniería Física. Se espera que el estudiante adquiera conocimientos sobre electrostática, magnetostática y electrodinámica para posteriormente comprender a profundidad las ecuaciones de Maxwell.

1. **Fuerza electrostática y el campo eléctrico.** Antecedentes de la fuerza electrostática. Ley de Coulomb. El Campo eléctrico. Distribuciones de carga: discretas y continuas y su relación con el campo eléctrico. Campos vectoriales conservativos y no conservativos. Líneas de campo eléctrico. Flujo de campo eléctrico. Ley de Gauss y sus aplicaciones.
2. **El potencial eléctrico y su significado físico.** Significado físico del potencial eléctrico. Distribuciones de carga y su relación con el potencial eléctrico. La ecuación de Poisson y la ecuación de Laplace. Condiciones de frontera electrostática. Soluciones típicas a problemas de electrostática haciendo uso de la ecuación de Laplace (coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas). El método de imágenes y sus principales aplicaciones. El dipolo eléctrico. Expansión multipolar a largas distancias. Aplicaciones.
3. **Trabajo y energía electrostática.** Significado físico de la energía electrostática. El trabajo realizado por una carga en movimiento. Energía de una distribución de cargas puntuales. Energía de una distribución continua de carga. Aplicaciones.
4. **El campo eléctrico en presencia de materia.** Cargas inducidas. Fuerzas sobre conductores. Significado físico de capacitancia. Capacitores y su relación con el campo eléctrico. Capacitores en serie y en paralelo; aplicaciones. Medios dieléctricos y polarización. Dipolos inducidos. Alineamiento de objetos dipolares en materia. Cargas ligadas y su significado físico. El campo eléctrico en un medio dieléctrico. El desplazamiento eléctrico. Ley de Gauss en medios dieléctricos. Condiciones de frontera. Dieléctricos lineales: susceptibilidad, permitividad y constante dieléctrica. Condiciones de frontera con dieléctricos lineales. Fuerza y energía en sistemas dieléctricos. Aplicaciones.
5. **Magnetostática.** Antecedentes del magnetismo. Fuerza magnética. El campo magnético. La fuerza de Lorentz. Corrientes estacionarias. Ley de Biot-Savart; aplicaciones. Ley de Ampere y sus aplicaciones. Potencial vectorial. Condiciones de frontera en magnetostática. Expansión multipolar del potencial vectorial.
6. **El campo magnético en presencia de materia.** Significado físico de la magnetización. Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo. Fuerzas y torcas sobre dipolos magnéticos. Magnetización. Corrientes ligadas. El campo magnético en materia. El campo H. Ley de Ampere en medios magnetizados. Condiciones de frontera. Medios lineales: susceptibilidad magnética y permeabilidad magnética.
7. **Electrodinámica.** Fuerza electromotriz. Ley Ohm. Inducción electromagnética. Ley de inducción de Faraday. El campo eléctrico inducido. Inductancia. Energía en campos magnéticos. Ley de Ampere-Maxwell. Aplicaciones.
8. **Ecuaciones de Maxwell.** Ecuaciones de Maxwell en el vacío. Ecuaciones de Maxwell en materia. Ecuación de continuidad. Teorema de Poynting.

Bibliografía:

- [1] David J. Griffiths, *Introduction to Electrodynamics*, Reed College, Prentice Hall, Third Edition, 1999.
- [2] Markus Zahn, *Electromagnetic Field Theory*, Krieger Publishing Company, 2003.
- [3] John R. Reitz, Frederick J. Milford, Robert W. Christy, *Foundations of Electromagnetic Theory*, Pearson, Fourth Edition, 2015.
- [4] John David Jackson, *Classical Electrodynamics*, John Wiley&Sons, Third edition, 2001.

Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	()
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	()
Trabajos de investigación	(X)
Prácticas en taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otras:	()

Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	(X)
Exámenes finales	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia a prácticas	()
Otras:	()

Metodología: Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

Libros de texto: Refs. [1], [2] y [3].

Lecturas obligatorias se recomiendan:

- Electrostática. [1], [2] y [3].
- Magnetostática. [1], [2] y [3].
- Electrodinámica. [1] y [3].
- Ecuaciones de Maxwell. [1], [2] y [3].
- Aplicaciones del electromagnetismo. [2].

Evaluación:

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 40% en exámenes parciales, del 10% en un examen final, del 30% en trabajos y tareas, del 10% por participación en clase y del 10% en un reporte de lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar el aprovechamiento y disminuir la reprobación.