

TEORIA ELECTROMAGNÉTICA

Clave:	MCIEA-0102
Línea de investigación:	Sistemas eléctricos de potencia y transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica
Tipo:	Asignatura básica
Horas teoría:	48
Horas prácticas:	0
Horas trabajo adicional:	120
Horas totales:	168
Créditos:	6
Pre-requisitos:	No tiene
Correquisitos:	Matemáticas Avanzadas

OBJETIVO

- Estudiar los principios básicos de la teoría electromagnética. El conocimiento de esta teoría es indispensable para la comprensión intrínseca del análisis de cualquier problema de naturaleza electromagnética (antenas, guías de onda, cavidades resonantes, máquinas eléctricas. Líneas de transmisión, dispositivos de balística, electrónica, registro magnético, generación de potencia eléctrica, luz, etc.). Este conocimiento permite comprender la problemática del flujo y campo electromagnético.
- Comprensión y conocimiento extenso de las ecuaciones de Maxwell, las cuales permiten establecer las ecuaciones diferenciales parciales de cualquier problema electromagnético (con el auxilio de ecuaciones constitutivas).

APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

La materia pretende dar las herramientas teóricas fundamentales para el entendimiento de todos los fenómenos originados por cargas y ondas electromagnéticas. Los cuales son observados en la vida diaria y en aplicaciones tecnológicas actuales.

CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1.	Preliminares matemáticos.	1.1. Transformación de coordenadas 1.2. Integrales de línea, superficie y volumen. 1.3. Gradiente, Divergencia y Rotacional. 1.4. Teoremas de Helmholtz, Gauss, Stokes y Green.

2.	Divergencia electrostática en el vacío.	2.1. Ley de Coulomb. 2.2. Campo eléctrico. 2.3. Ley de Gauss.
3.	Rotacional electrostático en el vacío.	3.1. Campo eléctrico conservativo. 3.2. Función potencial. 3.3. Capacitancia y su cálculo. 3.4. Energía electrostática.
4.	Electrostática en la materia.	4.1. Expansión en múltiplos del potencial (Ecuación de Legendre). 4.2. Vector de polarización y cargas de polarización. 4.3. El campo o vector D.
5.	Campo de conducción estático.	5.1. Corriente eléctrica. 5.2. Campo de conducción J. 5.3. Métodos para obtener J. 5.4. Resistencia eléctrica y su cálculo en diferentes geometrías. 5.5. Física de la conducción eléctrica.
6.	Rotacional magnetostático en el vacío.	6.1. Ecuación de la fuerza de Ampere. 6.2. Campo magnético y Ley de Biot-Savart. 6.3. Ley circuital de Ampere.
7.	Divergencia magnetostática en el vacío.	7.1. Propiedad solenoidal del campo magnético. 7.2. Potencial vectorial magnético. 7.3. Potencial escalar magnético. 7.4. Inductancia y su cálculo en diversas configuraciones. 7.5. Energía magnética.
8.	Ecuaciones de Maxwell.	7.1. Ley de Faraday. 7.2. Ecuaciones de Maxwell en términos de campos. 7.3. Ecuaciones de Maxwell en términos de potenciales. 7.4. Solución de las ecuaciones de Maxwell con potenciales. 7.5. Potenciales retardados. 7.6. Potenciales de Hertz. 7.7. Clasificación de campos. 7.7.1. Régimen estático. 7.7.2. Régimen cuasi-estático. 7.7.3. Régimen de variación rápida. 7.8. Extensión de las ecuaciones de Maxwell para regiones en movimiento.

METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

El curso iniciará con conceptos teóricos matemáticos para el entendimiento de la teoría fundamental. Posteriormente se realizarán simulaciones digitales para observar ciertas condiciones especiales de frontera y configuraciones geométricas. Así mismo, se propondrá resolver problemas reales.

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación se hace a partir de exámenes teóricos por cada tema. Las tareas consisten en soluciones matemáticas a ciertos problemas en particular. Existen prácticas de laboratorio virtual, en donde se simulan las ecuaciones teóricas para obtener soluciones particulares en forma gráfica para una mejor visualización del problema.

BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

- [1] Software: Mathcad, Matlab, Equipotentials for Windows, ANSYS, NISA/EMAG, Flux2D/3D, Maple.
- [2] Feynman. *Lectures on Physics, mainly electromagnetism and matter, Volumen II*. Addison-Wesley publishing company, 1964.
- [3] Dr. M. Fogiel, *The Electromagnetic Problem Solver*, Staff of Research and Education association 1988.
- [4] W. Bolton, *Electrical and Magnetic Properties of Materials*. Logman Scientific & Technical, 1992.
- [5] David K. Cheng, *Field and Wave Electromagnetic*. Addison-Wesley Publishing Company 1990.
- [6] WALTER A. STRAUSS, *Partial Differential Equations an Introduction*. John Wiley & Sons, Inc., 1992.
- [7] J. KEVORKIAN. *Partial Differential Equations Analytical Solution Techniques*. Wadsworth & BrooksCole 1990.
- [8] William H. Hayt, Jr. *Engineering electromagnetic*. 7a edicion McGraw Hill. 2006

PRÁCTICAS PROPUESTAS

Las prácticas no son obligatorias sino recomendaciones para el alumno. Se sugiere la asignación de tareas y ejercicios de solución de problemas.