

CÁLCULO DE CAMPO ELECTROMAGNÉTICO DE ALTA FRECUENCIA

Clave:	MCIEA - 0218
Línea de investigación:	Transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica
Tipo:	Asignatura optativa
Horas teoría:	48
Horas prácticas:	0
Horas trabajo adicional:	120
Horas totales:	168
Créditos:	6
Pre-requisitos:	No tiene
Correquisitos:	Ninguno

OBJETIVO

Conocer los fundamentos de técnicas para el cálculo de campos electromagnéticos dinámicos.

APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

La materia contribuye a que el estudiante sea capaz de comprender y analizar problemas de naturaleza electromagnética. Específicamente el curso coadyuva a:

- Estudiar y aplicar los conceptos relacionados con el análisis de campos magnéticos y eléctricos variantes en el tiempo.
- Identificar los fenómenos electromagnéticos que se propagan en equipos o sistema eléctricos.
- Desarrollar modelos para la solución numérica de problemas que involucren ondas viajeras en altas frecuencias.
- Aplicar y desarrollar software especializado para el estudio de campos electromagnéticos dinámicos.

CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción	1.1 Técnicas de solución en el dominio de la frecuencia. 1.2 Crecimiento de los métodos en el dominio del tiempo y FDTD. 1.3 Historia del método FDTD. 1.4 Ejemplos de aplicación
2	Ecuación de onda unidimensional	2.1. Solución de la ecuación de onda-propagación. 2.2. Relación de dispersión. 2.3. Aproximación de diferencias finitas para la ecuación de onda.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
		2.4. Dispersión numérica. 2.5. Estabilidad numérica.
3.	Ecuaciones de Maxwell y el algoritmo de Yee	3.1 Ecuaciones en tres dimensiones. 3.2 Reducción a dos dimensiones. 3.3 Reducción a una dimensión. 3.4 El algoritmo Yee. 3.5 Mallas de diferencias finitas.
4	Estabilidad y dispersión numérica	4.1 Dispersión numérica en dos dimensiones. 4.2 Extensión a 3D. 4.3 Comparación con el caso de distorsión ideal. 4.4 Estabilidad numérica. 4.5 Problema de estabilidad generalizado. 4.6 Algoritmo Yee modificado.
5	Técnicas de computación paralela	5.1 Introducción a técnicas de procesamiento paralelo. 5.2 OpenMP 5.3 Librería MPI 5.4 MPICH 5.5 Técnicas FDTD paralelas.
7	Avances en técnicas híbridas FDTD-FE	6.1 Introducción. 6.2 Elementos finitos en el dominio del tiempo. 6.3 Elementos borde y cara de orden cero piramidales, hexaedros y tetraedros. 6.4 Interface híbrida FDTD-FE estable. 6.5 Aproximaciones para generación de mallas.

METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Queda a elección del docente manejar un problema específico para cada unidad, o bien un solo problema para todo el curso.

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- A través de exámenes sobre los problemas sugeridos en las unidades y relacionados con las lecturas de la bibliografía.
- Proyectos de cálculo de campos mediante software especializado.

BLOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

- [1] Allen Taflove, Susan C. Hagness, *Computational Electrodynamics: The Finite-Difference Time-Domain Method*, Artech House Publishers, Third Edition, 2005.
- [2] Atef Elsherbeni and Veysel Demir, *The Finite Difference Time Domain Method for Electromagnetics: With MATLAB Simulations*, 2006.
- [3] Karl S. Kunz and Raymond J. Luebbers, *Finite Difference Time Domain Method for Electromagnetics*, CRC Press, 1993.
- [4] W. Yu, *Electromagnetic Simulation Techniques Based on the FDTD Method*, Wiley Series, 2009.

PRÁCTICAS PROPUESTAS