

**Resumen****DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA**

La solución de problemas electromagnéticos requiere en muchas situaciones el uso de métodos matemáticos numéricos. La formulación de un problema electromagnético mediante ecuaciones diferenciales permite utilizar el concepto de diferencias finitas para resolverlas numéricamente. El método de las diferencias finitas en el dominio del tiempo (FDTD) ha sido y sigue siendo uno de los más potentes y más utilizados para resolver numerosos problemas en el ámbito de las comunicaciones. En este seminario se presenta los conceptos básicos del método FDTD aplicados sucesivamente a problemas unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales. Finalmente se hace especial incapié en el estudio de estructuras periódicas y metamateriales.

**OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y DESTREZAS****CONOCIMIENTOS RECOMENDADOS****Previos****Titulación**

MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y  
REDES DE  
COMUNICACIONES

**Asignatura**

(30735) ELECTROMAGNETISMO AVANZADO APLICADO A LAS  
COMUNICACIONES  
(31054) MICROONDAS  
(31052) ANTENAS

**SELECCIÓN Y ESTRUCTACIÓN LAS UNIDADES DIDÁCTICAS**

1. Introducción
  1. Sistemas de ecuaciones diferenciales
  2. Repaso histórico métodos diferencias finitas
2. Formulación FDTD para problemas unidimensionales
  1. Ecuación de onda. Fenómenos de dispersión y estabilidad de FDTD □
  2. Implementación de la ecuación de onda en una hoja de cálculo
  3. Ecuaciones diferenciales en una línea de transmisión. Formulación FDTD y características
  4. Implementación solución FDTD de línea de transmisión en Matlab
  5. Función de transferencia. Funciones de excitación.
3. Formulación FDTD para problemas bidimensionales
  1. Ecuaciones de Maxwell. Formulación FDTD. Ecuaciones de actualización y excitación.
  2. Problema de difracción de un cilindro de sección arbitraria implementado en Matlab
4. Formulación FDTD para problemas tridimensionales
  1. Celda de Yee
  2. Fenómenos de dispersión y estabilidad
  3. Excitación: fuentes duras y fuentes blandas
  4. Condiciones absorbentes. PML
5. Análisis de estructuras periódicas
  1. Introducción
  2. Difracción de estructuras periódicas
  3. Ondas guiadas en estructuras periódicas
  4. Método espectral-FDTD unificado

**DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS**

<b><u>Unidad didáctica</u></b>	<b><u>Trab. Presencial</u></b>	<b><u>Trab.no Presencial</u></b>
Introducción	1,00	0,00
Formulación FDTD para problemas unidimensionales	3,00	6,00
Formulación FDTD para problemas bidimensionales	2,00	5,00
Formulación FDTD para problemas tridimensionales	2,00	2,00

**DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS**

<u>Unidad didáctica</u>	<u>Trab. Presencial</u>	<u>Trab.no Presencial</u>
Análisis de estructuras periódicas	2,00	2,00
<b>Total:</b>	<b>10,00</b>	<b>15,00</b>

**METODOLOGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

<b>Autónomas</b>		
<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>	<u>Horas</u>
Trabajos teóricos	Preparación de seminarios, lecturas, investigaciones, trabajos, memorias, etc. para exponer o entregar en las clases teóricas. No computa el tiempo de exposición o debate en clase, sino sólo el tiempo total de preparación de trabajos (y también de ensayos, resúmenes de lecturas, seminarios, conferencias, análisis, etc.).	6
Trabajos prácticos	Preparación de actividades para exponer o entregar en las clases prácticas.	9
<b>Total:</b>		<b>15,00</b>
<b>Presenciales</b>		
<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>	<u>Horas</u>
Clase magistral	Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones).	7
Resolución de ejercicios y problemas	Realización. por parte de los estudiantes, de cualquier tipo de ejercicios y problemas.	3
<b>Total:</b>		<b>10,00</b>

**EVALUACIÓN**

<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>
Trabajo académico	Desarrollo de un proyecto que puede ir desde trabajos breves y sencillos hasta trabajos amplios y complejos propios de últimos cursos y de tesis doctorales.

**RECURSOS**

copia de las transparencias
materiales multimedia
pizarra
transparencias

**BIBLIOGRAFÍA**

Computational electrodynamics : the finite-difference time-domain method	Taflove, Allen
Time-domain methods for microwave structures : analysis and design	Itoh, Tatsuo; Houshmand, Bijan
The finite difference time domain method for electromagnetics	Kunz, Karl S.