



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL

PROGRAMA:	MAESTRIA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DIGITALES
------------------	---

ASIGNATURA	CLAVE	CREDITOS
MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ELECTRODINÁMICA	3997	8
PRERREQUISITOS	TIPO DE CURSO	HORAS/SEMESTRE
MATEMÁTICAS AVANZADAS.	Teorico	80
ELABORÓ	FECHA DE ELABORACIÓN	
DR. MIGUEL A. ALVAREZ CABANILLAS	MAYO DE 2001	
REVISÓ	FECHA DE LA ULTIMA REVISIÓN	
PROGRAMA:	FECHA DE AUTORIZACION DEPI	
NUEVO <input checked="" type="checkbox"/> REVISADO <input type="checkbox"/> VERSION <input type="text"/>	5 de junio de 2001	

OBJETIVO GENERAL.
 APRENDER Y MANEJAR LA TÉCNICA DE DIFERENCIAS FINITAS EN EL DOMINIO DEL TIEMPO PARA LA SOLUCIÓN DE LAS ECUACIONES DE MAXWELL. AL FINALIZAR EL ALUMNO PODRÁ ESCRIBIR SUS PROPIOS PROGRAMAS EN (FDTD) Y APLICARLOS A PROBLEMAS ESPECÍFICOS DEL COMPORTAMIENTO ELECTROMAGNÉTICO.

TEMARIO.		
No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
1	ECUACIONES DE MAXWELL	10
2	DIFERENCIAS FINITAS EN UNA DIMENSION (1-D)	6
3	ALGORITMO DE YEE	6
4	ESTABILIDAD Y DISPERSION NUMÉRICA	12
5	FUENTES DE CAMPO EN FDTD	10
6	CONDICIONES DE FRONTERA ABSORBENTES	10
7	CONVERSIÓN DE CAMPO CERCANO A CAMPO LEJANO	8
8	RESOLUCIÓN MÚLTIPLE DE MALLA Y MODELADO CONFORMAL	8
9	MATERIALES DISPERSIVOS, NO LINEALES Y DE GANANCIA	10



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL

ASIGNATURA	MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ELECTRODINÁMICA
-------------------	---

No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
1	ECUACIONES DE MAXWELL	10

OBJETIVO.
REVISAR LAS PROPIEDADES ELECTROMAGNÉTICAS DE LAS ECUACIONES DE MAXWELL Y SUS SOLUCIONES GENERALES.

CONTENIDO.		
No.	TEMATICA	TIEMPO (Hs.)
1	ECUACIONES DE MAXWELL	
2	ECUACION DE ONDA Y SU SOLUCION RECTANGULAR A) ONDA PLANA Y POLARIZACIÓN	
3	ECUACIÓN DE ONDA Y SU SOLUCIÓN CILÍNDRICA	
4	ECUACIÓN DE ONDA Y SU SOLUCIÓN ESFÉRICA	

OBSERVACIONES	
----------------------	--

BIBLIOGRAFIA	VER ANEXO.
---------------------	------------

METODOS DE EVALUACION	EXAMEN, TRABAJO ESCRITO
------------------------------	-------------------------

MATERIAL DIDACTICO	PINTARRON, ACETATOS.
---------------------------	----------------------



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL

ASIGNATURA	MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ELECTRODINÁMICA
-------------------	--

No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
2	DIFERENCIAS FINITAS EN UNA DIMENSIÓN (1-D)	6

OBJETIVO. APRENDERÁ LA TÉCNICA DE DIFERENCIAS FINITAS EN UNA DIMENSIÓN Y LA APLICARÁ A SUS PROPIOS PROGRAMAS.

CONTENIDO.		
No.	TEMATICA	TIEMPO (Hs.)
1	DIFERENCIAS FINITAS	
2	ECUACIÓN DE ONDA EN UNA DIMENSIÓN Y SU RELACIÓN DE DISPERSIÓN	
3	VELOCIDAD Y FASE NUMÉRICA Y GRUPO	
4	ESTABILIDAD NUMÉRICA	

OBSERVACIONES	
----------------------	--

BIBLIOGRAFIA	VER ANEXO.
---------------------	------------

METODOS DE EVALUACION	EXAMEN, TRABAJO ESCRITO
------------------------------	-------------------------

MATERIAL DIDACTICO	PINTARRON, ACETATOS.
---------------------------	----------------------



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL

ASIGNATURA	MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ELECTRODINÁMICA
-------------------	--

No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
3	ALGORITMO DE YEE	6

OBJETIVO.
APRENDERÁ LA TÉCNICA DE YEE DE APLICAR DIFERENCIAS FINITAS A LA SOLUCION DE LAS ECUACIONES DE MAXWELL

CONTENIDO.		
No.	TEMATICA	TIEMPO (Hs.)
1	ALGORITMO DE YEE EN DOS DIMENSIONES	
2	ALGORITMO DE YEE EN TRES DIMENSIONES	

OBSERVACIONES	
----------------------	--

BIBLIOGRAFIA	VER ANEXO.
---------------------	------------

METODOS DE EVALUACION	EXAMEN, TRABAJO ESCRITO
------------------------------	-------------------------

MATERIAL DIDACTICO	PINTARRON, ACETATOS.
---------------------------	----------------------



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL

ASIGNATURA	MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ELECTRODINÁMICA
-------------------	--

No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
4	ESTABILIDAD Y DISPERSIÓN NUMÉRICA	12

OBJETIVO. APRENDERÁ A CALCULAR LA ESTABILIDAD NUMÉRICA DE SUS PROGRAMAS Y LAS DIFERENCIAS DE LAS VELOCIDADES NUMÉRICAS CON LAS VELOCIDADES FÍSICAS
--

CONTENIDO.		
No.	TEMATICA	TIEMPO (Hs.)
1	EL PROBLEMA DE EIGEN-VALORES EN EL TIEMPO Y EN EL ESPACIO	
2	CONDICIONES DE ESTABILIDAD	
3	DISPERSION EN EL ALGORITMO DE YEE	

OBSERVACIONES	
----------------------	--

BIBLIOGRAFIA	VER ANEXO.
---------------------	------------

METODOS DE EVALUACION	EXAMEN, TRABAJO ESCRITO
------------------------------	-------------------------

MATERIAL DIDACTICO	PINTARRON, ACETATOS.
---------------------------	----------------------



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL

ASIGNATURA	MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ELECTRODINÁMICA
-------------------	--

No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
5	FUENTES DE CAMPO EN FDTD	10

OBJETIVO.
APRENDERÁ A DEFINIR DIFERENTES FUENTES NUMÉRICAS DE CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

CONTENIDO.		
No.	TEMATICA	TIEMPO (Hs.)
1	INSERCIÓN DE ONDAS INCIDENTES	
2	FUENTES RÍGIDAS	
3	FORMULACION DE CAMPO TOTAL-CAMPO DISPERSADO	

OBSERVACIONES	
----------------------	--

BIBLIOGRAFIA	VER ANEXO.
---------------------	------------

METODOS DE EVALUACION	EXAMEN, TRABAJO ESCRITO
------------------------------	-------------------------

MATERIAL DIDACTICO	PINTARRON, ACETATOS.
---------------------------	----------------------



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL

ASIGNATURA	MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ELECTRODINÁMICA
-------------------	--

No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
6	CONDICIONES DE FRONTERA ABSORBENTES	10

OBJETIVO.
APRENDERÁ A DEFINIR Y APLICAR CONDICIONES DE FRONTERA ABSORBENTES QUE ELIMINEN LAS REFLEXIONES INDESEABLES

CONTENIDO.		
No.	TEMATICA	TIEMPO (Hs.)
1	ESQUEMA DE MUR	
2	ESQUEMA DE ACOPLAMIENTO PERFECTO DE CAPAS (PML)	

OBSERVACIONES	
----------------------	--

BIBLIOGRAFIA	VER ANEXO.
---------------------	------------

METODOS DE EVALUACION	EXAMEN, TRABAJO ESCRITO
------------------------------	-------------------------

MATERIAL DIDACTICO	PINTARRON, ACETATOS.
---------------------------	----------------------



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL

ASIGNATURA	MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ELECTRODINÁMICA
-------------------	---

No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
7	CONVERSION DE CAMPO CERCANO A CAMPO LEJANO	8

OBJETIVO.
APRENDERÁ A OBTENER LAS SOLUCIONES DE CAMPO CERCANO A CAMPO LEJANO DE LAS SOLUCIONES OBTENIDAS DEL ALGORITMO DE YEE

CONTENIDO.		
No.	TEMATICA	TIEMPO (Hs.)
1	TRANSFORMACIÓN EN DOS DIMENSIONES	
2	TRANSFORMACIÓN EN TRES DIMENSIONES	

OBSERVACIONES	
----------------------	--

BIBLIOGRAFIA	VER ANEXO.
---------------------	------------

METODOS DE EVALUACION	EXAMEN, TRABAJO ESCRITO
------------------------------	-------------------------

MATERIAL DIDACTICO	PINTARRON, ACETATOS.
---------------------------	----------------------



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL

ASIGNATURA	MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ELECTRODINÁMICA
-------------------	--

No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
8	RESOLUCIÓN MÚLTIPLE DE MALLA Y MODELADO CONFORMAL	8

OBJETIVO.
APRENDERÁ A CAMBIAR EL TAMAÑO DE MALLA EN CIERTAS REGIONES PARA AUMENTAR LA PRECISION Y ADAPTARLAS A DIFERENTES CONTORNOS

CONTENIDO.		
No.	TEMATICA	TIEMPO (Hs.)
1	MULTI-RESOLUCIÓN DE LA MALLA	
2	METODO CONFORMAL	

OBSERVACIONES	
----------------------	--

BIBLIOGRAFIA	VER ANEXO.
---------------------	------------

METODOS DE EVALUACION	EXAMEN, TRABAJO ESCRITO
------------------------------	-------------------------

MATERIAL DIDACTICO	PINTARRON, ACETATOS.
---------------------------	----------------------



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL

ASIGNATURA	MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ELECTRODINÁMICA
-------------------	--

No.	UNIDAD	TIEMPO (Hs.)
9	MATERIALES DISPERSIVOS, NO LINEALES Y DE GANANCIA	10

OBJETIVO.
SE APRENDERÁN DIFERENTES TÉCNICAS PARA EL MODELADO DE MATERIALES DISPERSIVOS, NO LINEALES Y CON GANANCIA

CONTENIDO.		
No.	TEMATICA	TIEMPO (Hs.)
1	METODO DE CONVOLUCIÓN	
2	METODO DE ECUACIONES DIFERENCIALES AUXILIARES	

OBSERVACIONES	
----------------------	--

BIBLIOGRAFIA	VER ANEXO.
---------------------	------------

METODOS DE EVALUACION	EXAMEN, TRABAJO ESCRITO
------------------------------	-------------------------

MATERIAL DIDACTICO	PINTARRON, ACETATOS.
---------------------------	----------------------



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA DIGITAL

ASIGNATURA	MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ELECTRODINÁMICA
-------------------	---

REFERENCIA	BIBLIOGRAFIA	
1	TITULO	Advances in Computational Electrodynamics: The finite-difference Time Domain Method
	AUTOR(ES)	Taflove, Allen
	EDITORIAL	Artech House
	AÑO DE EDICIÓN	1998
	ISBN	0890068348
2	TITULO	Computational Electrodynamics: The finite-difference Time Domain Method, 2 nd edition
	AUTOR(ES)	Taflove, Allen
	EDITORIAL	Artech House
	AÑO DE EDICIÓN	2000
	ISBN	1580530761
3	TITULO	Electromagnetic Simulation Using the FDTD method
	AUTOR(ES)	Sullivan, Dennis M.
	EDITORIAL	IEEE
	AÑO DE EDICIÓN	2000
	ISBN	0780347471