



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2006/07

14074 - CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

ASIGNATURA: 14074 - CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1100-Ingeniero de Telecomunicación - 14074-CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS - P3

CENTRO: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

TITULACIÓN: Ingeniero de Telecomunicación

DEPARTAMENTO: SEÑALES Y COMUNICACIONES

ÁREA: Teoría De La Señal Y Comunicaciones

PLAN: 13 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

CURSO: Segundo curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Troncal

CRÉDITOS: 4,5

TEÓRICOS: 3

PRÁCTICOS: 1,5

Descriptorios B.O.E.

Conceptos de propagación de ondas en el espacio libre y parámetros fundamentales. Aplicación a las líneas de transmisión. Análisis de circuitos eléctricos y electrónicos.

Temario

TEMA 1.- ECUACIONES DE MAXWELL.
(7 h. teoría + 1 h. problemas)

- 1.1.- Corriente de desplazamiento de Maxwell.
- 1.2.- Repaso de las ecuaciones de Maxwell.
- 1.3.- Potencial escalar y potencial vector.
- 1.4.- Deducción de las ecuaciones del electromagnetismo macroscópico.
- 1.5.- Condiciones de contorno para los campos.
- 1.6.- El teorema de Poynting.
- 1.7.- Unicidad de la solución de las ecuaciones de Maxwell.
- 1.8.- Las ecuaciones de Maxwell para campos armónicos en el tiempo.

TEMA 2.- PROPAGACIÓN Y REFLEXIÓN DE ONDAS PLANAS.
(8 h. teoría + 2 h. problemas)

- 2.1.- Ondas planas homogéneas en el dominio de la frecuencia.
- 2.2.- Ondas planas homogéneas en el dominio del tiempo.
- 2.3.- Propagación de ondas planas en diferentes medios.
- 2.4.- Velocidad de grupo.
- 2.5.- Análisis de la polarización de una onda plana.
- 2.6.- Reflexión y refracción de ondas planas.

TEMA 3.- ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS GUIADAS.
(8 h. teoría + 2 h. problemas)

- 3.1.- Caracterización de los sistemas de coordenadas con simetría de traslación.
- 3.2.- Dependencia espacial de las componentes longitudinales del campo.

- 3.3.- Clasificación de las soluciones.
- 3.4.- Análisis de la variación con z .
- 3.5.- Condiciones de contorno laterales.
- 3.6.- Las guías de ondas rectangular y circular.
- 3.7.- Flujo de energía. Atenuación por pérdidas en el dieléctrico y en el conductor.
- 3.8.- Líneas de transmisión.

TEMA 4.- FUNDAMENTOS DE RADIACIÓN Y ANTENAS. (7 h. teoría + 1 h. problemas)

- 4.1.- Aproximación de campo lejano.
- 4.2.- Campo de radiación producido por un dipolo eléctrico elemental.
- 4.3.- Parámetros básicos de una antena.
- 4.4.- Campo de radiación producido por una antena lineal.
- 4.5.- Campo de radiación producido por una espira circular.

Requisitos Previos

Son recomendables conocimientos previos sobre el campo eléctrico y magnético estáticos o lentamente variables con el tiempo, sobre problemas de valores en la frontera en electrostática y magnetostática y sobre polarización y conducción. También es importante que el alumno maneje adecuadamente los fundamentos de análisis vectorial, ecuaciones diferenciales, geometría diferencial, desarrollos en serie de Fourier y transformada de Fourier.

Objetivos

El propósito de esta asignatura es doble: por un lado se pretenden dar a conocer contenidos de la teoría electromagnética, como la propagación de ondas planas y ondas guiadas y la radiación electromagnética, que por sí solos tienen una importancia fundamental en una ingeniería de telecomunicaciones, y por otro lado, se pretende establecer la base teórica sobre la que se asientan asignaturas como: Microondas, Antenas, Circuitos de Alta Frecuencia, Transmisión por Radio, Comunicaciones Ópticas, etc.

Metodología

El alumno dispone de unos apuntes elaborados por el profesor para seguir la parte teórica de la asignatura.

Las prácticas son, básicamente, problemas a resolver con un software adecuado que facilita los cálculos complejos y posibilita la realización de representaciones gráficas. Constan de una introducción teórica y de varios apartados resueltos que sirven de ejemplo para poder desarrollar el resto. Estos últimos apartados son los que se deben resolver y presentar al profesor.

Criterios de Evaluación

Actividades que liberan materia:

-Prácticas con un 20%

Actividades que no liberan materia:

-Ninguna

Otras consideraciones:

-La evaluación de la parte teórica consiste en un examen de problemas.

-La evaluación de las prácticas se hará de acuerdo a:

-Calificación de las prácticas propuestas preguntando cuestiones y detalles de cómo se han realizado.

-Las prácticas son optativas.

-Para aquellos alumnos que superen las práctica la nota será el máximo entre las notas N1 y N2, donde:

$N1 = 80\% \text{ Nota del examen} + 20\% \text{ Nota de las practicas y}$

$N2 = \text{Nota del examen.}$

-Para aquellos alumnos que no relicen las prácticas la nota final será la nota del examen.

-La nota de prácticas se guardará en tanto no cambie el contenido de este proyecto docente.

Descripción de las Prácticas

Las prácticas consistirán en la resolución de problemas prácticos en el ordenador con el software de cálculo numérico y simbólico Mathematica. Éstas son realizadas en el laboratorio de Tratamiento Digital de la Señal TDS (Pabellón B, sala 134)

Práctica 0: Introducción a Mathematica (1 h.).

Práctica 1: Incidencia normal sobre dos discontinuidades planas (2h.): Se estudia el problema de la incidencia normal de una onda plana sobre una estructura dieléctrica multicapa.

Práctica 2: Incidencia oblicua sobre discontinuidades planas (2h.): Se estudian las leyes de la reflexión y la refracción de una onda plana.

Práctica 3: Cable coaxial con pérdidas (2h.): Se analizan las pérdidas producidas por el conductor en un cable coaxial.

Práctica 4: Radiación producida por una lámina de corriente (2h.): Se calcula el campo eléctrico radiado por una lámina de corriente y se dibuja su diagrama de radiación.

Bibliografía

[1 Recomendado] Antenas /

Angel Cardama Aznar...[et al.].

Ediciones UPC,, Barcelona : (2002)

8483016257

[2 Recomendado] Electromagnetismo /

John D. Kraus ; traduccion [de la tercera edicion en ingles por] Federico Ling Altamirano ; revision tecnica, Eduardo Ramirez Grycuk.

McGraw-Hill,, México : (1986) - (1a ed. en español.)

9684518420

[3 Recomendado] Ondas planas.

Page de la Vega, J. E.

E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación, Servicio de Publicaciones,, Madrid : (1988) - (4ª ed.)

8474021510

[4 Recomendado] Propagación de ondas guiadas.

Page de la Vega, J. E.

E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación, Servicio de Publicaciones,, Madrid : (1988) - (4ª ed.)

8474021332

[5 Recomendado] Campos y ondas: aplicaciones a las comunicaciones electrónicas.

Ramo, Simon

Pirámide,, Madrid : (1974)

8436800060

Equipo Docente

JOSÉ M ESCOBAR SÁNCHEZ

(COORDINADOR)

Categoría: TITULAR DE UNIVERSIDAD

Departamento: SEÑALES Y COMUNICACIONES

Teléfono: 928457369 **Correo Electrónico:** josem.escobar@ulpgc.es

Resumen en Inglés

This subject is focused on the study of basic solutions to the Maxwell equations: the plane waves and the guided waves. Also, it is introduced the concept of electromagnetic radiation and it is applied to the annalis of wire antennas.