

**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 2000**ESPECIALIDAD:**

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

CRÉDITOS: 4,5

TEÓRICOS: 3

PRÁCTICOS: 1,5

Descriptores B.O.E.

Ampliación de las ecuaciones de Maxwell. Concepto 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.- La ley de inducción de Faraday.
- 1.2.- Corriente de desplazamiento de Maxwell.
- 1.3.- Ecuaciones de Maxwell.
- 1.4.- Potencial escalar y potencial vector.
- 1.5.- Deducción de las ecuaciones del electromagnetismo macroscópico.
- 1.6.- Condiciones de contorno para los campos.
- 1.7.- El teorema de Poynting.
- 1.8.- Unicidad de la solución de las ecuaciones de Maxwell.
- 1.9.- 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.- 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.- La guía de ondas rectangular.
- 3.7.- La guía de ondas circular.
- 3.8.- Flujo de energía. Atenuación por pérdidas en el dieléctrico.
- 3.9.- Ortogonalidad de la potencia transmitida.
- 3.10.- Desarrollos de campos arbitrarios en modos normales.
- 3.11.- Líneas de transmisión.

TEMA 4.- RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA.

(7 h. teoría + 1 h. problemas)

- 4.1.- Desarrollo multipolar de los potenciales retardados.
- 4.2.- Radiación producida por un dipolo eléctrico.
- 4.3.- Radiación producida por un dipolo magnético.
- 4.4.- Parámetros básicos de una antena.
- 4.5.- Radiación producida por una antena lineal.

Conocimientos Previos a Valorar

Son necesarios 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, impartidos en las asignaturas de Física (primer cuatrimestre del primer curso) y, sobre todo, en Electricidad y Magnetismo (primer cuatrimestre del segundo curso). Además el alumno deberá poseer conocimientos matemáticos sobre análisis vectorial, ecuaciones diferenciales, geometría diferencial, desarrollos en serie de Fourier y transformada de Fourier impartidos en las asignaturas de Cálculo (primer cuatrimestre del primer curso) y Álgebra Lineal (primer cuatrimestre del primer curso) Ampliación de Cálculo (segundo cuatrimestre del primer curso) y Ampliación de Matemáticas (primer cuatrimestre del segundo curso).

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 de la Asignatura

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

Las prácticas de software 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. Además de las prácticas propuestas, y de forma opcional, se propone al alumno que plantee y resuelva un problema relacionado con la asignatura haciendo uso de Matemática. El problema opcional podrá presentarse en cada evaluación.

Evaluación

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

La evaluación de las prácticas se hará de acuerdo a:

- Trabajo en el laboratorio.
- Calificación de las prácticas propuestas.
- Calificación de la práctica opcional.

Las prácticas son optativas. La nota final de la asignatura se obtiene como sigue:

Sin prácticas = Nota del examen

Con prácticas = Máximo entre las notas N1 y N2, donde, $N1 = 65\% \text{ Nota del examen} + 35\% \text{ Nota de las prácticas}$ ** y $N2 = \text{Nota del examen}$.

* La nota de prácticas se guardará en tanto no cambie el contenido de este proyecto docente o los criterios de evaluación expuestos aquí. La nota del problema opcional puede llegar hasta el 10% de la nota de la asignatura.

** El requisito para aprobar la asignatura según esta opción es obtener una puntuación en el examen superior o igual a 3,5.

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.

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

Práctica 1: Incidencia normal sobre dos discontinuidades planas (2h.).

Práctica 2: Incidencia oblicua sobre discontinuidades planas (2h.).

Práctica 3: Cable coaxial con pérdidas (2h.).

Práctica 4: Radiación producida por una lámina de corriente (2h.).

Bibliografía

[1] Electromagnetismo I

John D. Kraus ; traducción [de la tercera edición en inglés por] Federico Ling Altamirano ; revisión técnica, Eduardo Ramirez Grycuk.
McGraw-Hill,, México : (1986) - (1ª ed. en español.)
9684518420

[2] Ondas planas.

Page de la Vega, J. E.
E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación, Servicio de Publicaciones,, Madrid : (1988) - (4ª ed.)
8474021510

[3] 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

[4] Antennas and radiowave propagation I

Robert E. Collin.
McGraw-Hill,, New York : (1985)
0070118086

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

Simon Ramo, John R. Whinnery
Pirámide, Madrid (1974)

Equipo Docente

JOSÉ M ESCOBAR SÁNCHEZ

(COORDINADOR)

Categoría: *TITULAR DE UNIVERSIDAD*

Departamento: *SEÑALES Y COMUNICACIONES*

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