

**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

Información ECTS

Créditos ECTS:3,6

Horas de trabajo del alumno:90

Horas presenciales:44

- Horas teóricas (HT):26
- Horas prácticas (HP):10
- Horas de clases tutorizadas (HCT):4
- Horas de evaluación:4
- otras:

Horas no presenciales:

- trabajos tutorizados (HTT):8
- actividad independiente (HAI):38

Idioma en que se imparte:Español

Descriptores 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.
(4 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.

(6 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.

(6 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.

(4 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.
- 4.6.- Antenas en presencia de un plano conductor.

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

Objetivos conceptuales:

- 1.1 Recordar las ecuaciones de Maxwell y saber que éstas constituyen la base del electromagnetismo.
- 1.2 Conocer las características fundamentales de las ondas planas.
- 1.3 Analizar la propagación de las ondas guiadas.
- 1.4 Introducir el concepto de radiación electromagnética y analizar las características de algunas antenas sencillas.

Objetivos procedimentales:

- 2.1 Afianzar los conocimientos teóricos mediante la resolución de problemas.
- 2.2 Experimentar con diferentes dispositivos de medida y representación de la radiación

electromagnética.

Objetivos actitudinales:

3.1 Plasmar los conocimientos adquiridos en el laboratorio en las memorias de prácticas.

Metodología

Clases de teoría:

Actividad del profesor: Clases expositivas combinadas con la realización de problemas.

Actividad del alumno:

-Actividad presencial: Participación en clase mediante el planteamiento de dudas.

-Actividad no presencial: Estudiar la materia y resolver problemas. Para ello el alumno dispone de unos apuntes elaborados por el profesor y una colección de problemas de cada tema.

Prácticas de laboratorio:

Actividad del profesor: Introducción de la práctica. Explicación de los aspectos fundamentales de la práctica.

Actividad del alumno:

-Actividad presencial: Toma de medidas y realización de la práctica. El alumno dispone de un guión descriptivo de la práctica.

-Actividad no presencial: Elaboración de una breve memoria de cada práctica.

Tutorías: Consulta de dudas teóricas y prácticas relacionadas con la asignatura.

Criterios de Evaluación

La evaluación está basada en un examen teórico de problemas obligada realización. La nota obtenida en este examen podrá complementarse con la realización de las prácticas, de carácter voluntario.

Criterios de evaluación de las 5 prácticas de laboratorio (sobre 10 puntos):

Por asistencia:

Asistencia a todas las prácticas: 5 puntos.

Asistencia a 4 prácticas: 4 puntos.

Si se falta a más de una práctica, éstas se consideran no realizadas.

Por memorias:

Por presentación de las memorias de las prácticas realizadas: 1 punto por memoria.

La nota final se determina como sigue:

Nota global = Máximo (Nota del examen teórico, 85% Nota del examen teórico + 15% Nota de prácticas)

Las notas de prácticas se guardan para posteriores convocatorias en tanto no cambie el proyecto docente.

Tabla resumen de criterios de evaluación:

Actividades que liberan materia: Prácticas

Actividades que no liberan materia: Ninguna.

Otras consideraciones: Tal como se comenta en este apartado, las prácticas sólo pueden

incrementar la nota global, nunca contribuyen negativamente. El alumno que no las realice puede aspirar a la nota máxima, dado que, en este caso, la nota se establece exclusivamente mediante el examen teórico (con un peso del 100%).

Las memorias de las prácticas deberán presentarse antes de la convocatoria ordinaria de junio.

Descripción de las Prácticas

Práctica 1: Medida del campo electromagnético. (1h.)

Práctica 2: Introducción al banco de antenas y estudio de la polarización de ondas planas (2h.).

Práctica 3: Medidas de frecuencia, longitud de onda y relación de onda estacionaria en una guía de ondas. (2h.)

Práctica 4: Estudio de los diagramas de radiación de diferentes antenas y cálculo de su directividad (2h.)

Práctica 5: Análisis de una antena frente a un plano de tierra. (2h.)

Las prácticas se realizarán en el Laboratorio de Microondas

Bibliografía

[1 Básico] Apuntes de Campos Electromagnéticos

José M. Escobar

- (2000)

[2 Recomendado] Antenas I

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

Ediciones UPC,, Barcelona : (2002)

8483016257

[3 Recomendado] 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

[4 Recomendado] Ondas planas.

Page de la Vega, J. E.

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

8474021510

[5 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

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

Ramo, Simon

Pirámide,, Madrid : (1974)

8436800060

Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Tema 1	5	2	1	2	7	1.1, 2.1, 2.2, 3.1
Tema 3	8	2	1	2	11	1.3, 2.1, 2.2, 3.1
Tema 4	5	4	1	2	9	1.4, 2.1, 2.2, 3.1
Tema 2	8	2	1	2	11	1.2, 2.1, 2.2, 3.1

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 Maxwell equations in time and frequency domains, the plane waves and the guided waves. In addition, it is introduced the concept of electromagnetic radiation taking the basic wire antennas as example.