

Ficha Técnica

Titulación:	Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicaciones		
Plan BOE:	BOE número 108 de 6 de mayo de 2015		
Asignatura:	Microondas		
Módulo:	Sistemas de Telecomunicación		
Curso:	3º/4º	Créditos ECTS:	6
Tipo de asignatura:	Tecnologías Específicas (Optativas)	Tipo de formación:	Teórico-práctica

Presentación

La asignatura pertenece a la Mención en Sistemas de Telecomunicación y se encuentra encuadrada en el primer semestre del 4º curso del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. La asignatura tiene estrecha vinculación con Electromagnetismo, Semiconductores y Ondas (1917) del primer curso y Campos y Ondas (1923) del segundo curso, entre las que se da una relación de continuidad. Por otra parte, la asignatura ofrece un sustrato fundamental para Subsistemas de Radiofrecuencia y un apoyo importante para otras asignaturas de la mención.

El estudio teórico se vera acompañado de la realización de actividades y prácticas de diseño y simulación de sistemas de microondas con las que se ganarán competencias prácticas.

El temario se estructura en una primera parte de fundamentos (unidades 1 y 2), una parte dedicada al análisis de sistemas de microondas (unidades 3 a 5) y una última en la que se abordan cuestiones de parte diseño (unidades 6 a 9).

Se inicia con una breve introducción a los sistemas de microondas (unidad 1), se recordarán conceptos ya estudiados en las asignaturas antes mencionadas, sentando las bases teóricas para el análisis electromagnético y circuital de los sistemas de microondas (unidad 2). Se abordará a continuación la teoría de líneas de transmisión que estable un puente entre análisis de campos electromagnéticos y la teoría básica de circuitos, ofreciendo una herramienta fundamental para el análisis de los circuitos y dispositivos de microondas (unidad 3). Seguidamente se analizan la estructura de campos en líneas de transmisión y guía-ondas particularizada en sus geometrías básicas (unidad 4). La parte de análisis se concluye con las técnicas bases de análisis de redes de microondas (unidad 5).

La parte dedicada a diseño se inicia estudiando las técnicas de adaptación de impedancias (unidad 6) a lo que le sigue el estudio de los resonadores de microondas (unidad 7), los divisores y acopladores direccionales (unidad 8) y se concluye con las principales técnicas de diseño de filtros de microondas (unidad 9).

Competencias y/o resultados del aprendizaje

- Conocimientos teóricos y prácticos para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión
- Conocimientos teóricos y prácticos para analizar los componentes necesarios en la construcción de sistemas de comunicaciones guiados y no guiados, así como sus especificaciones.
- Conocimientos para seleccionar los circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación necesarios en sistemas de telecomunicación.
- Conocimientos básicos sobre la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de

ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.

Contenidos Didácticos

- 1 Introducción a sistemas de microondas
 - 1.1 El espectro electromagnético
 - 1.2 Aplicaciones de ingeniería de microondas
 - 1.3 Breve historia de la ingeniería de microondas
- 2 Fundamentos electromagnéticos
 - 2.1 Ecuaciones de Maxwell
 - 2.2 Campos en medios y condiciones de contorno
 - 2.3 La ecuación de ondas y soluciones de ondas planas básicas
 - 2.4 Soluciones de ondas planas genéricas
 - 2.5 Energía y potencia
 - 2.6 Reflexión de ondas planas desde un interfaz entre medios
 - 2.7 Incidencia oblicua en un interfaz entre dieléctricos
 - 2.8 Algunos teoremas útiles
- 3 Teoría de líneas de transmisión
 - 3.1 El modelo de elementos discretos para una línea de transmisión
 - 3.2 Análisis de campos de líneas de transmisión
 - 3.3 La línea de transmisión terminal sin pérdidas
 - 3.4 La carta de Smith
 - 3.5 El transformado de cuarto de onda
 - 3.6 Desacoplos de generador y de carga
 - 3.7 Líneas de transmisión con pérdidas
 - 3.8 Transiciones en líneas de transmisión
- 4 Líneas de transmisión y guíaondas
 - 4.1 Soluciones generales para ondas TEM, TE, y TM
 - 4.2 Guíaondas de placas paralelas
 - 4.3 Guíaonda cuadrada
 - 4.4 Guíaonda circular
 - 4.5 Línea coaxial
 - 4.6 Ondas de superficie en una lámina de dieléctrico sobre masa
 - 4.7 Stripline
 - 4.8 Línea Microstrip
 - 4.9 La técnica de resonancia transversal
 - 4.10 Velocidades de onda y dispersión
 - 4.11 Sumario de líneas de transmisión y guíaondas
- 5 Análisis de redes de microondas
 - 5.1 Impedancias y tensiones y corrientes equivalentes
 - 5.2 Matrices de impedancias y admitancias
 - 5.3 La matriz de dispersión (scattering)
 - 5.4 La matriz de transmisión (ABCD)
 - 5.5 Grafos de flujo de señal
 - 5.6 Análisis de discontinuidades y modal
 - 5.7 Excitación de guíaondas 1. Corrientes eléctricas y magnéticas
 - 5.8 Excitación de guíaondas 2. Acoplamiento de apertura
- 6 Adaptación de impedancias y sintonización
 - 6.1 Adaptación con elementos discretos (redes L)
 - 6.2 Sintonización de segmento único
 - 6.3 Sintonización de segmento doble

- 6.4 Transformado de cuarto de onda
- 6.5 La teoría de pequeñas reflexiones
- 6.6 Transformadores de adaptación multisección binomial
- 6.7 Transformadores de adaptación multisección Chebyshev
- 6.8 Líneas en cuya
- 6.9 El criterio de Bode-Fano
- 7 Resonadores de microondas
 - 7.1 Circuitos resonantes en serie y paralelo
 - 7.2 Resonadores de línea de transmisión
 - 7.3 Resonadores de cavidad de guioonda rectangular
 - 7.4 Resonadores de cavidad de guioonda circular
 - 7.5 Resonadores dieléctricos
 - 7.6 Excitación de resonadores
 - 7.7 Perturbaciones de cavidad
- 8 Divisores y acopladores direccionales
 - 8.1 Propiedades básicas de divisores y acopladores
 - 8.2 El divisor de potencia de unión en T
 - 8.3 Divisor de potencia Wilkinson
 - 8.4 Acopladores direccionales de guioondas
 - 8.5 Híbrido en cuadratura (90°)
 - 8.6 Acopladores direccionales de línea acoplada
 - 8.7 El acoplador Lange
 - 8.8 El híbrido de 180°
 - 8.9 Otros acopladores
- 9 Introducción al filtrado de microondas
 - 9.1 Estructuras periódicas
 - 9.2 Técnicas de filtrado

Contenidos Prácticos

Durante el desarrollo de la asignatura se realizarán las siguientes actividades prácticas:

- Simulación de campos electromagnéticos en medios guiados
- Simulación y diseño de redes de microondas

Evaluación

El sistema de evaluación del aprendizaje de la UDIMA contempla la realización de diferentes tipos de actividades de evaluación y aprendizaje. El criterio de valoración establecido se detalla a continuación:

Actividades de aprendizaje	10%
Controles	10%
Actividades de Evaluación Continua (AEC)	20%
Examen final presencial	60%
TOTAL	100%

Bibliografía

Bibliografía principal:

- POZAR, D. (2012). *Microwave Engineering*. Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons

Bibliografía secundaria:

- COLLIN, R.E. (2001). *Foundations of Microwave Engineering*. Hoboken, New Jersey: Wiley-IEEE Press.
- WHITE, J.F. (2004). *High Frequency Techniques: An Introduction to RF and Microwave Engineering*. Hoboken, New Jersey: Wiley-IEEE Press.
- GOLIO, M. (de.) (2000). *The RF and Microwave Handbook*. Boca Raton, FL: CRC Press LLC.
- DAVIDSON, D.B. (2005). *Computational Electromagnetics for RF and Microwave Engineering*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- DÍAZ-NAFRÍA, J.M. (2007). Sistemas adaptados de medida para metrología de antenas. *Actas XXII Simp. URSI*: 74-79.