

Ficha Técnica

Titulación:	Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicaciones		
Plan BOE:	BOE número 108 de 6 de mayo de 2015		
Asignatura:	Campos y Ondas		
Módulo:	Sistemas de Transmisión		
Curso:	2º	Créditos ECTS:	6
Tipo de asignatura:	Obligatoria	Tipo de formación:	Teórica y Práctica

Presentación

La formación del futuro ingeniero en tecnologías y servicios de telecomunicaciones requiere de una base sólida en técnicas de transmisión. Todos los sistemas modernos de transmisión de información hacen uso de los campos electromagnéticos en alguna de sus expresiones, desde las ondas de radio, las microondas hasta la luz a través de una fibra óptica.

Esta asignatura es la continuación natural de la asignatura de Electromagnetismo, Semiconductores y Ondas del primer curso del grado y aquí retomaremos las ecuaciones de Maxwell. Las soluciones de onda plana estas ecuaciones nos permitirán analizar los mecanismos por los cuales se propagan las ondas en el vacío, como estas interactúan con los medios que atraviesan y porque las ondas electromagnéticas transportan energía al propagarse.

Además veremos las soluciones a las ecuaciones de Maxwell que explican los mecanismos por los cuales se transmiten señales a través de soportes físicos que normalmente llamamos cables: las guías de onda y las líneas de transmisión

Por último, de manera introductora, veremos el mecanismo de la radiación electromagnética y analizaremos las antenas más sencillas que se pueden construir: los dipolos.

Además, para dotar a la asignatura de un contenido práctico, se usa una herramienta de análisis y diseño de sistemas de microondas: QUCS.

Competencias y/o resultados del aprendizaje

- Conocimiento cualitativo y cuantitativo de los mecanismos básicos del fenómeno de propagación de ondas electromagnéticas y su interacción con obstáculos, tanto en el espacio libre como en sistemas de guiado.
- Capacidad para analizar y especificar los parámetros fundamentales de los medios de transmisión de un sistema de comunicaciones.
- Conocimiento de los fundamentos básicos de los sistemas de radiación y propagación de ondas en el medio natural.
- Conocimiento de los fundamentos del funcionamiento de antenas.

Contenidos Didácticos

- 1 Matemáticas para la física de campos
 - 1.1 Vectores y sistemas de coordenadas ortogonales.
 - 1.2 Gradiente, divergencia y rotacional. Teoremas.
 - 1.3 Clasificación de campos: teorema de Helmholtz.

- 2 Introducción a las ondas
 - 2.1 Ecuación de ondas
 - 2.2 Soluciones generales a las ecuaciones de ondas: Solución de D'Alembert
 - 2.3 Soluciones armónicas a las ecuaciones de ondas
 - 2.4 Ecuación de ondas en el dominio transformado
 - 2.5 Propagación de ondas y ondas estacionarias
- 3 El campo electromagnético y las Ec. de Maxwell
 - 3.1 Ecuaciones de Maxwell.
 - 3.2 Continuidad en la frontera electromagnética
 - 3.3 La ecuación de onda.
 - 3.4 Campos monocromáticos o de dependencia armónica.
- 4 Ondas planas
 - 4.1 Solución de onda plana a la ecuación de onda
 - 4.2 Ondas en medios sin pérdidas
 - 4.3 Ondas en medios con pérdidas
 - 4.4 Velocidad de grupo
 - 4.5 Energía del campo electromagnético: Teorema de Poynting
- 5 Incidencia de ondas planas
 - 5.1 Teorema de Poynting
 - 5.2 Incidencia plana
 - 5.3 Incidencia oblicua
- 6 Líneas de transmisión I
 - 6.1 Ec. de la línea de transmisión
 - 6.2 Líneas bifilares, microstrip y coaxiales
- 7 Líneas de transmisión II
 - 7.1 Transmisión por línea
- 8 Adaptación de impedancias en líneas de transmisión
 - 8.1 Carta de Smith
 - 8.2 Adaptación de impedancias
- 9 Guías de Onda I
 - 9.1 Soluciones de las Ec. en guías de onda
 - 9.2 Conceptos de modos TE, TM en guías
- 10 Guías de Onda II
 - 10.1 Guías rectangulares
 - 10.2 Otras guías
- 11 Introducción a las antenas
 - 11.1 El radiador elemental
 - 11.2 Patrones de radiación
 - 11.3 Directividad y ganancia de la antena

Contenidos Prácticos

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

- Análisis de una onda superficial en un fluido
- Medida de la velocidad de la luz usando un microondas
- Adaptación de impedancias usando el diagrama de Smith

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

- K. Cheng, David. (1997). *Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería*. Ed: Pearson/Addison Wesley.