

Ficha Técnica

Titulación:	Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación		
Plan BOE:	BOE número 108 de 6 de mayo de 2015		
Asignatura:	Fundamentos de Comunicaciones Móviles y Redes Celulares		
Módulo:	Sistemas de Transmisión		
Curso:	3º	Créditos ECTS:	6
Tipo de asignatura:	Obligatoria	Tipo de formación:	Teórica y Práctica

Presentación

Dentro de los distintos sistemas de transmisión, las comunicaciones móviles se basan en la radiación, propagación y recepción de señales a través del espacio libre.

En esta asignatura estudiaremos estos fundamentos de las comunicaciones móviles, así como las tecnologías radio, los sistemas de señalización y los mecanismos de planificación celular utilizados.

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, en espacio libre.
- 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.
- Conocimiento de los fundamentos de las comunicaciones móviles.

Contenidos Didácticos

- 1 Introducción a las comunicaciones móviles.
 - 1.1 Consideraciones generales.
 - 1.2 Composición y clasificación.
 - 1.3 Bandas de frecuencias.
 - 1.4 Clases de canales y modulación
 - 1.5 Cobertura radioeléctrica, calidad y capacidad.
 - 1.6 Evolución de los sistemas de comunicaciones móviles
- 2 Fundamentos de la interfaz radio, elementos radiantes y parámetros básicos.
 - 2.1 La capa física.
 - 2.2 Fundamentos de la interfaz radio.
 - 2.3 Ruido en los sistemas móviles.
 - 2.4 Técnicas de acceso múltiple.
 - 2.5 Modulaciones utilizadas en comunicaciones móviles.
 - 2.6 Modos de propagación de ondas
 - 2.6.1 Onda de superficie
 - 2.6.2 Onda ionosférica
 - 2.6.3 Onda espacial

- 2.6.4 Efectos ionosféricos y troposféricos
- 3 Propagación de ondas por canales móviles.
 - 3.1 Características básicas de la propagación por canales móviles.
 - 3.2 Evolución de los modelos de predicción de la pérdida básica de propagación.
 - 3.3 Métodos basados en teoría de rayos.
 - 3.4 Métodos empíricos de predicción de propagación.
 - 3.5 Modelos de propagación para microcélulas.
 - 3.6 Canales multitrayecto.
 - 3.7 Características de los canales multitrayecto.
- 4 Sistema de señalización SS7.
 - 4.1 Sistemas de señalización.
 - 4.2 SS7. Características y Arquitectura.
 - 4.3 Parte de Transferencia de Mensajes (MTP)
 - 4.4 Parte de Control de la Señalización (SCCP)
 - 4.5 Partes de Usuario (TUP, ISUP)
 - 4.6 Partes de Aplicación (MAP, TCAP, INAP, etc.)
- 5 Sistemas PMR y PAMR. Sistema TETRA.
 - 5.1 Conceptos básicos de una red PMR
 - 5.2 Estructura de una red PMR
 - 5.3 Sistemas troncales. PAMR.
 - 5.4 Sistema TETRA.
- 6 Sistemas celulares clásicos (FDMA/TDMA).
 - 6.1 Fundamentos de los sistemas celulares.
 - 6.2 Concepto celular clásico.
 - 6.3 Planificación celular.
 - 6.4 Geometría de las redes celulares.
 - 6.5 División celular.
 - 6.6 Dimensionamiento de un sistema celular.
 - 6.7 Cálculo de interferencias en los sistemas celulares.
 - 6.8 Cobertura e interferencia en sistemas celulares reales.
 - 6.9 Asignación de frecuencias en sistemas celulares.
 - 6.10 Arquitectura de las redes celulares.
- 7 Sistema GSM: Global System for Mobile communications.
 - 7.1 Introducción GSM. Origen y evolución.
 - 7.2 Servicios de telecomunicación GSM
 - 7.3 Arquitectura de la red GSM
 - 7.4 Interfaz radio GSM: canales, estructura TDMA y ráfagas.
 - 7.5 Modulación, codificación y entrelazado.
 - 7.6 Propiedades de transmisión.
 - 7.7 Protocolos.
- 8 Servicio GPRS: General Packet Radio Service.
 - 8.1 Introducción GPRS. Origen y evolución.
 - 8.2 Características generales de GPRS.
 - 8.3 Arquitectura de la red GPRS.
 - 8.4 Interfaz radio GPRS: canales, estructura TDMA y ráfagas.
 - 8.5 Propiedades de transmisión.
 - 8.6 Protocolos.
- 9 Sistema UMTS (CDMA).
 - 9.1 Origen UMTS. Características de la 3ª generación.
 - 9.2 Arquitectura de la red UMTS.
 - 9.3 Interfaz radio UMTS: canales, códigos y características.
 - 9.4 Modulación, codificación y entrelazado.

- 9.5 Propiedades de transmisión.
- 9.6 Protocolos y servicios.
- 9.7 Capacidad en UMTS.
- 9.8 Planificación y balance enlace radio.
- 10 Sistemas celulares: Evolución 3G.
 - 10.1 Evolución 3G
 - 10.2 Tecnologías utilizadas
 - 10.2.1 CDMA
 - 10.2.2 HARQ
 - 10.2.3 HSDPA
 - 10.2.4 HSUPA

Contenidos Prácticos

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

- Realización de problemas teórico-prácticos.
- Realización de ejercicio práctico sobre planificación radio y modelos de propagación empleando la herramienta software de simulación Xirio Online.

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

- Hernando Rábanos J.M., “Comunicaciones Móviles (3ª Edición)”. Editorial Universitaria Ramón Areces, 2015.
- Hernando Rábanos J.M., “Transmisión por radio (6ª Edición)”. Editorial Universitaria Ramón Areces. 2015.

Bibliografía de consulta voluntaria

- Fundamentos de los sistemas de comunicaciones móviles: evolución y tecnologías. Alberto Sendín Escalona. Ed. McGraw-Hill España, 2004.
- GSM- Architecture, Protocols and Services. Jörg Eberspächer, Christian Bettstetter, and Hans-Joerg Vögel. Ed. John Wiley & Sons, Incorporated, 2009.
- From GSM to LTE-Advanced: An Introduction to Mobile Networks and Mobile Broadband. Martin Sauter. John Wiley & Sons, Incorporated, 2014.
- WCDMA for UMTS: HSPA Evolution and LTE. Harri Holma, and Antti Toskala. Ed. John Wiley & Sons, Incorporated, 2010.