



Asignatura: nombre (ID)  
Código: 32645  
Institución: Escuela Politécnica Superior  
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 6

## GUÍA DOCENTE: Comunicaciones Móviles, Satélite y Redes de Acceso

Curso Académico: 2017-2018

Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Universidad: Universidad Autónoma de Madrid

Última modificación: 08/07/2017  
Estado: Publicado



Asignatura: nombre (ID)  
Código: 32645  
Institución: Escuela Politécnica Superior  
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 6

## 1. ASIGNATURA (ID)

Comunicaciones Móviles, Satélite y Redes de Acceso

### 1.1. Programa

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)

### 1.2. Código asignatura

32645

### 1.3. Área de la asignatura

Sistemas de Telecomunicación

### 1.4. Tipo de asignatura

Obligatoria

### 1.5. Semestre

Segundo semestre

### 1.6. Créditos

6 ETCS

### 1.7. Idioma de impartición

El material y transparencias se proporcionarán en castellano/inglés. Las clases se impartirán en castellano, sin perjuicio a que algunos seminarios pudiesen ser impartidos en inglés.

### 1.8. Recomendaciones / Requisitos previos

Buen conocimiento en los siguientes temas:

- Sistemas de radiocomunicación
- Modelos de propagación



Asignatura: nombre (ID)  
Código: 32645  
Institución: Escuela Politécnica Superior  
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 6

## 1.9. Datos del equipo docente

### Profesores de teoría y prácticas:

**Dr. Bazil Taha Ahmed** (Coordinador)

Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones

Escuela Politécnica Superior

Despacho: C-220

Tel.: +34 91 497 6207

e-mail: bazil.taha@uam.es

Web:

<http://arantxa.ii.uam.es/~btaha/bazil/index III.html>

## 1.10. Objetivos del curso

Las **competencias** que se pretenden adquirir con esta asignatura son:

- Capacidad para comprender los conceptos básicos de las comunicaciones móviles
- Capacidad para comprender los conceptos básicos de las comunicaciones por satélites
- Capacidad para comprender los conceptos básicos de las redes de acceso

A continuación, se especifican los objetivos generales y específicos de la asignatura Comunicaciones Móviles, Satélite y Redes de Acceso que pretenden alcanzarse.

OBJETIVOS GENERALES	
G1	Proporcionar una visión amplia de los sistemas actuales de comunicaciones móviles, estudiar y caracterizar los modelos de propagación para el canal radio, así como de las perspectivas y previsible evolución futura de éstos, haciendo especial énfasis en los aspectos diferenciadores que caracterizan estos sistemas de comunicación.
G2	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estudiar la arquitectura de los segmentos espacial y terrenal, en particular los subsistemas de comunicaciones por satélites.</li><li>- Calcular la calidad de un enlace vía satélite en términos de relación</li></ul>



Asignatura: nombre (ID)  
Código: 32645  
Institución: Escuela Politécnica Superior  
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 6

OBJETIVOS GENERALES	
	entre potencia de portadora y potencia de ruido. - Conocer y valorar las distintas fuentes de ruido (precipitaciones, intermodulación, etc.) que hacen disminuir la calidad del enlace. - Conocer las distintas modalidades de transmisión, analógica y digital, en función del tipo de señal a transmitir (telefónica, televisión, radio o datos). - Introducir los sistemas operativos y comerciales vía satélite más relevantes en la actualidad.
G3	Proporcionar una visión amplia de las redes de acceso haciendo especial énfasis en los aspectos diferenciadores que caracterizan estas redes de acceso.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
<b>MÓDULO I</b>	
<b>TEMA 1.- Introducción</b>	
1.1.	Proporcionar una visión amplia de los sistemas de comunicaciones móviles, entender los principios y fundamentos básicos de los sistemas de comunicaciones móviles celulares, estudiar y caracterizar los modelos de propagación para el canal radio.
<b>TEMA 2.- Sistemas actuales y futuros de comunicaciones móviles</b>	
2.1.	Describir los principales estándares de comunicaciones móviles (G1 hasta G5) así como de las perspectivas y previsible evolución futura de éstos, haciendo especial énfasis en los aspectos diferenciadores que caracterizan estos sistemas de comunicación
<b>MÓDULO II</b>	
<b>TEMA 3.- Comunicaciones por Satélites- Introducción y tecnología</b>	
3.1.	Clasificar las orbitas.
3.2.	Estudiar la arquitectura de los segmentos espacial y terrenal, en particular los subsistemas de comunicaciones y Calcular la calidad de un enlace vía satélite en términos de relación entre potencia de portadora y potencia de ruido.
3.3.	Conocer y valorar las distintas fuentes de ruido (precipitaciones, intermodulación, etc.) que hacen disminuir la calidad del enlace.
3.4.	Conocer las distintas modalidades de transmisión, analógica y digital, en función del tipo de señal a transmitir (telefónica, televisión, radio o datos) y analizar la problemática del acceso simultáneo de varias estaciones terrenas a un mismo satélite, así como la descripción de las distintas técnicas existentes para su resolución.



Asignatura: nombre (ID)  
Código: 32645  
Institución: Escuela Politécnica Superior  
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 6

<b>TEMA 4.- Sistemas DTV-S, DTV-S2 y DTV-SH</b>	
4.1.	Introducir los sistemas DTV-S, DTV-S2 y DTV-SH
4.2.	Estudiar las características de cada uno los sistemas DTV-S, DTV-S2 y DTV-SH
4.3.	Resolver problemas sobre la cobertura del sistema DTV-S
<b>MÓDULO III</b>	
<b>TEMA 5.- Redes de Acceso</b>	
5.1.	Introducir las redes WiMAX, WLL, MMDS y LMDS
5.2.	Estudiar las características de cada una las redes WiMAX, WLL, MMDS y LMDS

## 1.11. Contenidos del programa

### MÓDULO I

#### 1. Comunicaciones Móviles

- 1.1. Introducción y Modelos de propagación
- 1.2. Sistemas de Primera Generación
- 1.3. Sistemas de Segunda Generación
- 1.4. Sistemas de Tercera Generación
- 1.5. Sistemas de Cuarta Generación
- 1.6. Sistemas de Quinta Generación

### MÓDULO II

#### 2. Comunicaciones por Satélites

- 2.1. Introducción
- 2.2. Orbitas
- 2.3. Tecnología de los dos segmentos del sistema
- 2.4. DTV-S
- 2.5. DTV-S2
- 2.6. DTV-SH

### MÓDULO III

#### 3. Redes de Acceso

- 3.1. Introducción
- 3.2. Sistemas WiMAX
- 3.3. Sistemas WLL
- 3.4. Sistemas MMDS
- 3.5. Sistemas LMDS



Asignatura: nombre (ID)  
Código: 32645  
Institución: Escuela Politécnica Superior  
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 6

## 1.12. Bibliografía

Los recursos para el aprendizaje por unidad se detallan a continuación. Se distinguen entre lecturas básicas y lecturas recomendadas.

1. An Introduction to LTE, C. Cox, Wiley, (2012).
2. Resource Allocations in Uplink OFDMA Wireless Systems, E. E. Yaacoub and Z. Dawy, Wiley (2012).
3. Radio Technologies and Concepts for IMT-Advanced, M. Döttling, W. Moher, and A. Osseiran, Wiley (2009).
4. WiMAX, Mobile- Fi, Y. Xiao, Auerbach Publications (2008).
5. Mobile WiMAX, K-C Chen and J. r. Marca, Wiley and Sons (2008).
6. LTE for UMTS, H. Holma, and A. Toskala, Wiley (2011).
7. Multi-Gigabits Microwave and Millimeter-wave Wireless Communications, Artech House (2010).

## 1.13. Metodología docente

La metodología utilizada en el desarrollo de la actividad docente incluye los siguientes tipos de actividades:

### \*Clases de teoría:

#### Actividad del profesor

Las clases de teoría se realizan utilizando las diapositivas de cada tema. El profesor explica detalladamente cada tema bajo estudio y resuelve unos ejemplos sobre al mismo.

#### Actividad del estudiante:

*Actividad presencial:* En la clase de teoría los estudiantes deben atender la explicación teórica que precederá a cada tema.

*Actividad no presencial:* La comprensión de la asignatura se basa en la resolución de problemas. Los estudiantes deben resolver las guías de problemas propuestos en la plataforma Moodle. Esta tarea se puede complementar con la lectura de la bibliografía recomendada.

### \*Prácticas:

#### Actividad del profesor:

Antes de cada comienzo de una práctica de laboratorio, se explica detalladamente lo que se debe realizar, utilizando 10 minutos de la clase de práctica.



Asignatura: nombre (ID)  
Código: 32645  
Institución: Escuela Politécnica Superior  
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 6

El profesor deberá limitarse a resolver las dudas de los estudiantes El profesor además realiza un breve interrogatorio a cada grupo de estudiantes al final de cada práctica de laboratorio.

**Actividad del estudiante:**

*Actividad presencial:* Participación activa en programar con MATLAB las simulaciones necesarias para llevar acabo las prácticas.

### 1.14. Trabajo del estudiante

		Nº de horas
Clases teóricas	28	56 horas
Clases prácticas	28	
Preparación de apuntes, estudio, resolución de problemas, etc., de teoría	20	94 horas
Preparación de simulaciones de prácticas	28	
Preparación de los informes de las entregas de prácticas	26	
Preparación del examen de la convocatoria ordinaria y extraordinaria*	20	
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS</b>		<b>150 horas</b>

\*Si procede



Asignatura: nombre (ID)  
Código: 32645  
Institución: Escuela Politécnica Superior  
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 6

## 1.15. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final

La evaluación de la asignatura, o nota final, dependerá de la nota de teoría (NTE) y de la nota de prácticas (NPR), en la siguiente proporción:

$$NF = 50\% \cdot NTE + 50\% \cdot NPR$$

Ambas partes, NTE y NPR, se puntúan sobre 10 puntos. Es necesario obtener una calificación mínima de 4,5 puntos en cada una de las partes para poder aplicar la expresión anterior. Si no se cumple esta condición, la calificación numérica que se hará constar en las actas será:

$$NF = 50\% \cdot \min(5, NTE) + 50\% \cdot \min(5, NPR)$$

La nota de teoría se obtendrá del examen final de la asignatura.

La nota de prácticas se obtendrá resultado de la siguiente ecuación

$$PR = (PR1 + PR2 + PR3 + PR4 + PR5 + PR6 + PR7 + PR8 + PR9 + PR10 + PR11 + PR12) / 12$$

Las calificaciones de la teoría y de las prácticas se mantienen durante el periodo del examen extraordinario.

En el caso de no superar la parte práctica en la convocatoria ordinaria, el alumno deberá presentar todas las prácticas en la convocatoria extraordinaria.

Los estudiantes que no realicen el examen final recibirán en esta parte de teoría la calificación de “no evaluado”.

## 1.16. Planificación / Cronograma

Semana	Contenido
1	<b>Comunicaciones Móviles:</b> Introducción Modelos de propagación Sistemas de Primera Generación
2	<b>Comunicaciones Móviles:</b>





Asignatura: nombre (ID)  
Código: 32645  
Institución: Escuela Politécnica Superior  
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)  
Nivel: Máster  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 6

Semana	Contenido
	<b>Sistemas de Segunda Generación</b>
3	<b>Comunicaciones Móviles: Sistemas de Tercera Generación</b>
4	<b>Comunicaciones Móviles: Sistemas de Cuarta Generación</b>
5	<b>Comunicaciones Móviles: Sistemas de Quinta Generación</b>
6	<b>Comunicaciones por Satélites:</b> Introducción Orbitas Tecnología de los dos segmentos del sistema
7	<b>Comunicaciones por Satélites:</b> Tecnología de los dos segmentos del sistema
8	<b>Comunicaciones por Satélites:</b> DTV-S
9	<b>Comunicaciones por Satélites:</b> DTV-S DTV-S2
10	<b>Comunicaciones por Satélites:</b> DTV-SH Ejemplos de Cobertura
11	<b>Redes de Acceso:</b> Introducción Sistemas WiMAX
12	<b>Redes de Acceso:</b> Sistemas WiMAX
13	<b>Redes de Acceso:</b> Sistemas WLL
14	<b>Redes de Acceso:</b> Sistemas MMDS Sistemas LMDS