

## **Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación**

### **30337 - Servicios y sistemas de telecomunicación**

**Guía docente para el curso 2012 - 2013**

**Curso: 3, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Juan Ignacio Garcés Gregorio** ngarcés@unizar.es
- **María Paloma García Ducar** paloma@unizar.es
- **Antonio Fernando Gutiérrez Soler** ferguso@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

La asignatura será impartida por profesorado del Área de Teoría de la Señal y Comunicaciones del Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones.

Para seguir con normalidad esta asignatura es recomendable que el alumno haya cursado previamente, a parte de las asignaturas básicas de primero y segundo, la asignatura de "Propagación y Medios de Transmisión".

Por otro lado se recomienda al alumno la asistencia activa a clase (tanto de teoría como de problemas). Del mismo modo se recomienda al alumno el aprovechamiento y respeto de los horarios de tutorías del profesorado para la resolución de posibles dudas de la asignatura y un correcto seguimiento de la misma. Además, la asignatura presenta un porcentaje de contenido práctico para cuya evaluación su asistencia es altamente recomendable.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

La asignatura se imparte en el segundo semestre del tercer curso de la titulación con un total de 6 créditos ECTS. Las actividades principales de la misma se dividen en clases teóricas, resolución de problemas o supuestos prácticos en clase, prácticas de laboratorio y la realización de seminarios y trabajos tutelados relacionados con contenidos de la asignatura. Esta distribución tiene como objetivo facilitar la compresión y asimilación de todos los conceptos presentados en la asignatura para cubrir las competencias a adquirir en la misma.

Las fechas de inicio y finalización del curso y las horas concretas de impartición de la asignatura así como las fechas de realización de las prácticas de laboratorio e impartición de seminarios se harán públicas atendiendo a los horarios fijados por la Escuela.

---

## **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** RA1 Conoce organismos reguladores de Telecomunicaciones y su normativa.
- 2:** RA2 Sabe diferenciar los diferentes tipos de sistemas de telecomunicación.
- 3:** RA3 Conoce los diferentes servicios de telecomunicación.
- 4:** RA4 Domina las diferentes tecnologías empleadas en los sistemas de telecomunicaciones.
- 5:** RA5 Conoce los diferentes sistemas de telecomunicación fijos.
- 6:** RA6 Conoce los diferentes sistemas de telecomunicación móviles.
- 7:** RA7 Conoce las características de la difusión sonora.
- 8:** RA8 Conoce las características de la difusión de TV.
- 9:** RA9 Conoce las características de los sistemas de localización.
- 10:** RA10 Comprende la evolución de los sistemas de telecomunicación.
- 11:** RA11 Conoce las infraestructuras de telecomunicación.
- 12:** RA12 Entiende los principios de diseño de las infraestructuras de telecomunicación.
- 13:** RA13 Entiende las fases de despliegue de las infraestructuras de telecomunicación.
- 14:** RA14 Conoce herramientas de diseño y planificación.
- 15:** RA15 Conoce la existencia de diferentes sistemas de georreferenciación.

## **Introducción**

### **Breve presentación de la asignatura**

La asignatura “Servicios y Sistemas de Telecomunicación” corresponde a una asignatura obligatoria del módulo Sistemas de Telecomunicación de la Rama de Telecomunicación. En la asignatura se pretende dar al estudiante una visión de los distintos sistemas y servicios de telecomunicación existentes y de las tecnologías sobre las que se soportan. Para reforzar y completar el aprendizaje y asimilación de los conceptos presentados en la asignatura, los alumnos realizarán trabajos tutorizados y asistirán a seminarios. Todo ello se complementará con prácticas de laboratorio, con el fin de afianzar los aspectos básicos presentados en las clases de teoría.

---

## **Contexto y competencias**

---

### **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

#### **La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

La asignatura “Servicios y Sistemas de Telecomunicación” tiene como objetivo dar a conocer al alumno los diferentes servicios y sistemas de telecomunicación existentes. Para tal fin el conjunto de objetivos fundamentales se pueden resumir en:

Conocer los diferentes sistemas y servicios de telecomunicación, tanto fijos como móviles.

Conocer los diferentes sistemas de posicionamiento.

Conocer la metodología básica para diseñar y desplegar infraestructuras de telecomunicación.

#### **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La asignatura “Servicios y Sistemas de Telecomunicación” facilitará al alumno el conocimiento de los diferentes sistemas de telecomunicación existentes, así como de los servicios que se ofrecen a través de ellos. Este conocimiento permitirá al alumno tener una visión amplia del sector de las telecomunicaciones, de las diferentes tecnologías empleadas y de las posibles interrelaciones existentes entre ellos.

La asignatura, dentro de la titulación, mantiene una relación directa con asignaturas básicas previas por su necesidad para poder realizar un seguimiento normal de la misma, como se ha comentado en el apartado de recomendaciones para cursar la asignatura. Además, esta asignatura se puede entender como requisito necesario para poder hacer un seguimiento adecuado de asignaturas que se verán posteriormente, como pueden ser:

Sistemas de Radiocomunicación

Gestión de proyectos de telecomunicación

#### **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (C1)
- 2:** Capacidad para planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos (C2)
- 3:** Capacidad para combinar los conocimientos generalistas y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional (C3)
- 4:** Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4)
- 5:** Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano (C5)
- 6:** Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de

la misma (C6)

- 7:** Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social (C7)
- 8:** Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe (C8).
- 9:** Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería (C9).
- 10:** Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (C10)
- 11:** Capacidad para aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería (C11)
- 12:** Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión (CST2)
- 13:** Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación (CST4)
- 14:** Capacidad para 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 (CST5)

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

La comprensión básica de la asignatura “Servicios y Sistemas de Telecomunicación”, así como de los principios en los que esta materia se sustenta, es totalmente imprescindible para el ejercicio de las competencias de un graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. Todo el conjunto de capacidades adquiridas en esta asignatura será de gran utilidad para su formación.

Los conceptos y tecnologías presentados en esta asignatura permitirán al alumno conocer, analizar y comprender la metodología básica de diseño de los diferentes sistemas de telecomunicación existentes. Adicionalmente, la asignatura pretende sentar las bases y conocimientos necesarios para el desarrollo de posteriores asignaturas impartidas en dicho título, como ya se ha comentado en el apartado de Contexto y Sentido de la Asignatura en la Titulación.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:** El alumno dispondrá de una prueba global en cada una de las convocatorias establecidas a lo largo del curso. Las fechas y horarios vendrán determinadas por la Escuela. La calificación de dicha prueba se obtendrá de la siguiente forma:

- Un examen formado por una parte teórica constituida por un test de respuesta múltiple (las respuestas incorrectas penalizarán como  $1/(N-1)$  siendo N el nº de posibles respuestas) y una segunda parte formada por un conjunto de problemas o supuestos prácticos. Este examen tendrá un peso del 80% de la nota global distribuida en un 40% para la prueba tipo test y un 40% para los problemas o supuestos prácticos.

- Un conjunto de prácticas y trabajos cuyo peso sobre la nota global es de un 20% (10% prácticas de laboratorio, 10% trabajo con tutoría en grupo).

Para superar la asignatura es condición necesaria aprobar las dos partes anteriores por separado.

#### EVALUACIÓN GRADUAL LIBERATORIA DE LA PARTE DE TEORÍA:

A lo largo del curso se realizarán unas pruebas teóricas de tipo test de respuesta múltiple similares a la de la prueba global y con el nº de preguntas equivalente a la parte proporcional respecto a los temas de la asignatura. Acabado el curso el alumno podrá liberar la parte de teoría de la prueba global de ambas convocatorias con la nota obtenida en la evaluación gradual si así lo desea. También podrá presentarse a la parte de teoría del examen de la prueba global guardándose la mejor de las dos notas (entre la gradual y la de la convocatoria a la que se presente).

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

#### El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

1. Clases magistrales participativas (42 horas) en las que se presentan los fundamentos teóricos del contenido de la asignatura y en las que se propicia la participación del alumnado. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial. Se combinarán la presentación de material bibliográfico previamente entregado al alumno (o depositado en los medios informáticos facilitados por la Universidad para tal fin) como el uso de pizarra para su correcto seguimiento.
2. Clases de problemas y casos prácticos de aula (10 horas) en las que se realizan resolución de problemas y casos prácticos propuestos por el profesor de los fundamentos presentados en las clases magistrales, con posibilidad de exposición de los mismos por parte de los alumnos de forma individual o en grupos autorizada por el profesor. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial.
3. Prácticas de laboratorio (8 horas) en las que los alumnos realizarán 4 sesiones de prácticas de 2 horas de duración en los laboratorios de prácticas del Edificio Ada Byron. En grupos pequeños, se realizan una serie prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura y que permitan consolidar el conjunto de conceptos teóricos. Esta actividad se realizará en el Laboratorio de forma presencial.
4. Realización de un trabajo práctico, en grupo y tutorizado por el profesor, basado en los contenidos de la asignatura y relacionado con el diseño y despliegue de Infraestructuras de Telecomunicación. Posibilidad de asistencia a seminarios relacionados con la mencionada temática con la participación de Invitados Externos a los mismos.
5. Atención personalizada al alumno a través de las tutorías.

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

1. Organismos reguladores y normativa.

    1.1. Definiciones.

    1.2. Tipos de sistemas y servicios

    1.3. Organismos reguladores

    1.4. Normativa

2. Sistemas y Servicios fijos

    2.1. Tipos y características

    2.2. Sistemas guiados

    2.3. Sistemas no guiados

3. Sistemas y Servicios móviles

    3.1. Tipos y características

    3.2. Sistemas terrestres

    3.3. Sistemas por satélite

4. Sistemas y servicios de difusión sonora y TV

    4.1. Clasificación

    4.2. Redes de frecuencia única

    4.3. Difusión sonora

    4.4. Difusión de TV

5. Sistemas de posicionamiento

    5.1. Tipos/Clasificación

    5.2. Sistemas terrestres

    5.3. Sistemas por satélite

6. Infraestructuras de telecomunicación.

Diseño

Despliegue

**2:**

## PROGRAMACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y SEMINARIOS

A lo largo del curso se realizarán algunas prácticas relacionadas con la asignatura, además de existir la posibilidad de celebrarse algún seminario.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de la asignatura, tanto de las sesiones presenciales en el aula como de las sesiones de laboratorio, estará determinado por el calendario académico que el centro establezca para el curso correspondiente.

## Bibliografía y recursos

- R. HORAK, "Telecommunications and data communications handbook" Wiley, 2007.
- G. KEISER, "Optical Fiber Communicatons", 3<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill, 1999.
- J. GOWAR, "Optical Communications Systems", 2<sup>a</sup> ed., Prentice Hall, 1993.
- CARDAMA A, y otros, "Antenas" Edicions UPC, Segunda Edición, Nov 2002.
- HERNANDO RÁBANOS J. M "Transmisión por radio" 6<sup>a</sup> ed. Madrid : Editorial Universitaria Ramón Areces, 2008
- BOE
- FORSELL, BÖRJE: Radionavigation systems. Prentice Hall 1991.
- LOGSDON, T.: The Navstar Global Positioning System. Van Nostrand-Reinhold, 1992.
- [www.mityc.es/telecomunicaciones/Infraestructuras/](http://www.mityc.es/telecomunicaciones/Infraestructuras/)

Del mismo modo, y atendiendo a los soportes digitales facilitados por la Universidad de Zaragoza, se suministrará a los alumnos matriculados en la asignatura el acceso a un conjunto de NOTAS DE CLASE elaborados por los profesores encargados.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Antenas / Angel Cardama Aznar ... [et al.] . - 2<sup>a</sup> ed., reimp. Barcelona : UPC, 2005
- Forssell, Borje. Radionavigation systems / Forsell, B. Prentice Hall 1991
- Gowar, John. Optical communication systems / John Gowar . - 2nd. ed. New York [etc.] : Prentice Hall, cop. 1993
- Hernando Rábanos, José María. Transmisión por radio / José María Hernando Rábanos . - 3a. ed. Madrid : Centro de Estudios Ramón Areces, 1998
- Horak, R. Telecommunications and data communications handbook / R. Horak. Wiley, 2007.
- Keiser, Gerd. Optical Fiber communications / Gerd Keiser . - 2nd edition New York [etc.] : McGraw-Hill, cop. 1991
- Logsdon, Tom. The Navstar Global positioning system / Tom Logsdon New York, etc. : Van Nostrand reinhold, 1992