

Plan 460 GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

Asignatura 45044 SISTEMAS DE TELECOMUNICACION POR RADIO

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Optativa

Créditos ECTS

6

Competencias que contribuye a desarrollar

Generales:

- GBE1 Capacidad para manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- GBE2 Capacidad para aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería técnica de Telecomunicación.
- GBE3 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE4 Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
- GE1 Capacidad para trabajar en diversos entornos como laboratorios y empresas, supervisados por profesionales especializados.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.

Específicas:

- ST1 Capacidad 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.
- ST3 Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.
- ST4 Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.
- ST5 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.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer las posibilidades de experimentación en el marco de la radioafición.
- Manejar normativa relativa a la gestión del espectro radioeléctrico.
- Manejar especificaciones de sistemas de telecomunicación por radio.
- Identificar emisiones en equipos con análisis espectral.
- Relacionar los parámetros básicos que caracterizan a un sistema radioeléctrico.
- Interpretar la tecnología de los sistemas de telecomunicación por radio.
- Estimar la cobertura radio entre sistemas punto a punto.
- Enumerar y describir los sistemas de comunicaciones estudiados.

## Contenidos

### Bloque 1: Tecnología de los sistemas radioeléctricos

#### TEMA 1. Introducción a la radio

1. Objetivos.
2. Revisión de conceptos. Unidades logarítmicas.
3. El espectro radioeléctrico. Nomenclatura de las bandas de frecuencia.
4. La radioafición como vía de experimentación.
5. Resumen.

#### TEMA 2. Tecnología de los sistemas de antenas

1. Objetivos.
2. Revisión de características y parámetros que definen a las antenas.
3. Alimentadores de antena.
4. Antenas prácticas para sistemas de comunicaciones.
5. Resumen.

#### TEMA 3. Receptores y transmisores

1. Objetivos.
2. Tecnología de los receptores.
3. Tecnología de los transmisores.
4. Interpretación de esquemas electrónicos de transceptores.
5. La evolución de la radio. Radio definida por software (SDR).
6. Resumen.

### Bloque 2: Aplicación a los sistemas de telecomunicación por radio

#### TEMA 4. Radiodifusión

1. Objetivos
2. Radiodifusión por modulación en amplitud AM.
3. Radiodifusión por modulación en frecuencia FM y FM estéreo.
4. Radiodifusión digital: RDS y DAB.
5. Modulaciones aplicables en DAB. OFDM.

#### TEMA 5. Radioenlaces y comunicaciones vía satélite

1. Objetivos.
2. Introducción y órbitas de los satélites artificiales.
3. Parámetros que afectan a la comunicación. Balance de enlace.
4. Tipos de satélites.
5. Satélites y radioafición. Esquemas de modulación aplicables. FSK y PSK.
6. Radioenlaces. Estimación de coberturas con herramientas informáticas.
7. Resumen

#### TEMA 6. Telecomunicaciones celulares

1. Objetivos.
2. Introducción.
3. Sistemas normalizados.
4. Segunda generación (2G): GSM, GPRS y EDGE.
5. Modulaciones aplicables en 2G. MSK, GMSK.
6. Tercera generación (3G) y posteriores. UMTS, LTE.
7. Modulaciones aplicables en 3G y posteriores. Espectro ensanchado.
8. Resumen

#### TEMA 7. Comunicaciones inalámbricas de corto alcance vía radio

1. Objetivos.
2. Introducción.
3. Bluetooth.
4. IEEE 802.11 (Wi-Fi).
5. Otras tecnologías.
6. Resumen

## Principios Metodológicos/Métodos Docentes

- Clase magistral participativa
- Estudio de casos en aula y en laboratorio

- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje por el método de proyectos

## Criterios y sistemas de evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.
- Evaluación a través de herramientas informáticas (Moodle en el Campus Virtual UVa o equivalente).
- Prueba escrita o a través de herramientas informáticas al final del cuatrimestre (con Moodle en el Campus Virtual UVa o equivalente).

El examen final tendrá un peso del 80% y la evaluación periódica, del 20%. Es necesario completar dicha evaluación periódica. Más detalles sobre el procedimiento de evaluación pueden encontrarse en el documento Guía Docente.

## Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle, alojada en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Página de la asignatura en la ETSIT.
- Bibliografía técnica en formato electrónico, suscrita por la Biblioteca Universitaria.
- Software para estimación de coberturas.
- Estación terrena de satélites ubicada en la Escuela.
- Instrumentación de radiofrecuencia, SDR y software radio.
- Equipamiento informático para ejecutar software de radio.
- Pequeño material electrónico/radio/accesorios adquirido por el alumno para desarrollar las prácticas.

## Calendario y horario

Bloque 1: Tecnología de los sistemas radioeléctricos (2,4 ECTS)

Semanas 1 a 6

Bloque 2: Aplicación a los sistemas de telecomunicación por radio (3,6 ECTS)

Semanas 7 a 15

Horario: segundo cuatrimestre.

<http://www.tel.uva.es/docencia/horarios.htm>

## Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

Clases en aula (A): 30 horas. Seminario (S): 10 horas. Laboratorio (L): 20 horas. Trabajo personal de 6 horas/semana con apoyo del Campus Virtual: 90 horas.

Planificación de prácticas prevista por semanas:

1. (S) Presentación - Radioafición y equipamiento.
2. (S) Radioafición y equipamiento.
3. (L) Práctica 1: el receptor heterodino.
4. (L) Práctica 1: el receptor heterodino.
5. (L) Práctica 2: análisis de la etapa de RF en el receptor.
6. (L) Práctica 2: análisis de la etapa de RF en el receptor.
7. (L) Práctica 3: seguimiento de señales en el receptor. Trabajos en el Proyecto.
8. (S) SDR y software. GNU Radio. Interpretación de esquemas radioelectrónicos.
9. (L) Práctica 3: seguimiento de señales en el receptor. Trabajos en el Proyecto.
10. (L) Práctica 4: radio definida por software. Trabajos en el Proyecto.
11. (S) Satélites, modulaciones, Radio Mobile.
12. (L) Práctica 4: radio definida por software. Trabajos en el Proyecto.
13. (L) Práctica 5: cálculo de coberturas con Radio Mobile. Trabajos en el Proyecto.
14. (L) Trabajos en el Proyecto. Montaje de antenas en el exterior.
15. (S). Revisión del Proyecto.

## Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

Ramón de la Rosa Steinz.

Doctor Ingeniero de Telecomunicación. Profesor del Departamento TSC/IT. ETS de Ingenieros de Telecomunicación. Universidad de Valladolid.

[www.tel.uva.es/~ramros](http://www.tel.uva.es/~ramros)

