



## PRESENTACIÓN

### Breve descripción:

- **Titulación (Módulo/Materia):** Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación (Bloque Común a la Rama de Telecomunicación / Proyectos integrados)
- **ECTS:** 2 ECTS
- **Curso, semestre:** 3.º curso, 2.º semestre
- **Carácter:** Obligatorio

### Profesores de la asignatura:

- Solar Ruiz, Héctor / Profesor titular
- Valderas Gázquez, Daniel / Profesor titular
- García Muñoz, Francisco Javier/Colaborador docente
- Sánchez Basterrechea, Manuel/Colaborador docente

**Idioma:** Castellano

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

R23 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

R24 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

R34 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.

R25 - Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

R43 - 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.

R17 - Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.

R18 - Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.

R19 - 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.

## PROGRAMA



## Parte 1:

### Reto de Antenas: Diseño de un array de parches con máxima directividad

#### Fundamentos teóricos: 2 sesiones

Antenas parche

1. Introducción
2. Principio de radiación
3. Diseño antenas parche rectangulares
4. Antenas parche de banda ancha y compactas

#### Diseño de Antenas en CST Microwave Studio: 5 sesiones

## Parte 2:

### Reto de Electrónica de Comunicaciones: Diseño de un receptor para el estándar 5G

#### Fundamentos teóricos : 2 sesiones

1. Diseño de Receptores basados en la documentación oficial de la capa física del estándar 5G (3GPP R18)

#### Sesiones prácticas : 4 sesiones

1. Diseño de Receptores mediante el software ADS
2. Implementación y medidas de receptor en Laboratorio

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

- Diseño de antenas desde los fundamentos teóricos
- Simulación Electromagnética para el diseño de antenas
- Testeo de prototipos con Analizadores Vectoriales de Redes: medida de adaptación y ganancia
- Análisis de documentación oficial de estándar de comunicaciones
- Link budget de un receptor mediante simulaciones
- Medidas de consumo, ganancia, ruido y linealidad con Generadores de Señal y Analizadores de Espectro

## EVALUACIÓN

### CONVOCATORIA ORDINARIA

- Parte de diseño de antenas: 5 puntos. 2 puntos por adaptación de la antena con  $S_{11}$  a  $< -10$  dB y 3 puntos en formato competición para la antena de máxima ganancia.
- Parte de diseño de receptor: 5 puntos. 2 puntos por validación de funcionamiento para 5G y 3 puntos en formato competición para el receptor con mejor FoM.
- Integración total: 1 punto extra

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA



Universidad  
de Navarra

- Para la convocatoria extraordinaria se debería rediseñar la antena bajo la tutoría personalizada que soporte los conceptos teóricos. Además, se debería implementar y medir un receptor que cumpla con el estándar 5G.
- Aquellos alumnos aprobados pueden presentarse de nuevo en la convocatoria de Junio siendo únicamente válida la nota en la nueva convocatoria.

## HORARIOS DE ATENCIÓN

**Dr Daniel Valderas [dvalderas@unav.es](mailto:dvalderas@unav.es).**

- Despacho 219. Edificio Miramon. Planta 2

**Dr Héctor Solar [hsolar@unav.es](mailto:hsolar@unav.es).**

- Despacho 214. Edificio Miramon. Planta 2

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

1. **CARDAMA, A.** *Antenas*, Ediciones UPC [Localízalo en la biblioteca](#)
2. **BALANIS, C.A.** *Antenna Theory: Analysis and design*, Wiley [Localízalo en la biblioteca](#)
3. **RF system design of transceivers for wireless communications.** Qizheng Gu, Springer 2005, [\(Localízalo en la biblioteca\)](#) Formato papel y electrónico
4. **RF Microelectronics, 2nd Edition.** Behzad Razavi, Pearson 2012 [\(Localízalo en la biblioteca\)](#)
5. **CMOS Cellular Receiver Front-Ends.** J. Janssens and M. Steyaert, Kluwer 2002 [\(Localízalo en la biblioteca\)](#)
6. **CST Microwave Studio Simulator.** Disponible en el escritorio remoto
7. **Keysight ADS**