

## **30396 - Laboratorio de electrónica de comunicaciones**

### **Información del Plan Docente**

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 30396 - Laboratorio de electrónica de comunicaciones

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 581 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 4

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:**

## **1. Información Básica**

### **1.1. Objetivos de la asignatura**

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

- Se introducen gradualmente metodologías, estrategias, habilidades y técnicas para el diseño de sistemas de telecomunicaciones, así como del diseño digital que se utiliza como tecnología de base.

- Se facilitan informaciones teórico-prácticas sobre diseño de comunicaciones (especialmente en su implementación digital). Sobre la implementación de procesado de señal, desde una perspectiva práctica, para comunicaciones y el dimensionamiento de sistemas de transmisión - recepción. Se practica la interpretación y uso de información técnica.

- Se aborda el desarrollo y la depuración de los diseños electrónicos reales, en laboratorio, con equipos de medida y componentes de telecomunicación. Se hace énfasis en dotar de habilidades de puesta a punto de circuitos.

- Se desarrolla y monta un prototipo complejo, basado en un sistema digital en FGPA y una placa de circuito impreso para la interfaz analógica. Se pone a punto desarrollando habilidades de análisis, solución de problemas y puesta a punto aplicados a circuitos electrónicos.

-Presenta hábitos de trabajo en equipo, como la participación activa dentro del equipo, el desarrollo de la capacidad de liderazgo y la capacidad de integrar esfuerzos para conseguir un objetivo común.

- Se desarrolla la capacidad de redactar informes técnicos y de exponerlos de manera útil y ordenada.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.

Meta 7.3 De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.

Meta 7.b De aquí a 2030, ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo.

- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.

Meta 9.4 De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.

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

La electrónica es la tecnología de soporte prioritaria en el campo de las telecomunicaciones. Esta asignatura pertenece al itinerario de sistemas electrónicos, donde se desarrollan materias inherentemente electrónicas (analógicas, digitales y de comunicaciones) y otras dedicadas a la aplicación práctica del diseño. En este caso es de especial relevancia el uso práctico de algoritmos de procesado de señal para comunicaciones, su prototipado y la puesta en marcha mediante

Electrónica Digital. El trabajo de laboratorio permite reforzar los conceptos básicos de la teoría de telecomunicación: modulaciones digitales, sistemas de comunicaciones y teoría de señal desde una perspectiva útil y fundamentalmente aplicada.

En Laboratorio de Electrónica Digital se lleva a la práctica lo aprendido en las materias electrónicas, junto al aprendizaje en sistemas digitales, a través de la realización de un proyecto a lo largo de todas sus fases. Es en definitiva una ocasión de completar y redondear los aprendizajes, de integrar distintas tecnologías, aplicarlas a sistemas reales, pero sobre todo es la ocasión para desarrollar completamente un proyecto consiguiendo un producto acabado.

Por otra parte, y tal como se explica en diversos puntos de esta guía, la metodología utilizada hace que los estudiantes adquieran unas competencias sociales y profesionales de gran valor para un ingeniero y que son de otro modo difícilmente alcanzables.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable que el alumno haya cursado en los cursos previos las asignaturas básicas de Electrónica "Electrónica Analógica" (4º semestre), "Electrónica Digital" (4º semestre), así como "Sistemas Electrónicos con Microprocesadores" (5º semestre) y la "Electrónica de Comunicaciones" (6º semestre).

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para combinar los conocimientos generalistas y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional (C1)

Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4)

Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano (C5)

Analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social (C7)

La gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería (C9)

Aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería (C11)

Construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos (CSE1)

Diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital - analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación (CSE5)

### 2.2. Resultados de aprendizaje

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

Conoce las técnicas electrónicas para la implementación de modulaciones analógicas y digitales.

Conoce las posibilidades de las herramientas CAE de ayuda al diseño en Electrónica de Comunicaciones.

Es capaz de diseñar pequeños bloques electrónicos de comunicaciones.

Domina las técnicas de montaje, prototipado, medida y caracterización de un sistema electrónico de comunicación.

Es capaz de a partir de una especificación diseñar, construir, probar y documentar un bloque electrónico de comunicación.

Domina el instrumental de laboratorio propio de la electrónica de comunicaciones.

Es capaz de presentar su trabajo a un auditorio especializado.

Presenta hábitos de trabajo en equipo, como la participación activa dentro del equipo, el desarrollo de la capacidad de liderazgo y la capacidad de integrar esfuerzos para conseguir un objetivo común.

### 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Las competencias en diseño básico son parte esencial de la formación en la especialidad de Sistemas Electrónicos. Mediante la estrategia de "aprender haciendo" se desarrollan optimamente estas competencias de diseño electrónico, simulación, montaje, verificación y puesta a punto de prototipos, usando las bases teóricas de sistemas de comunicación, modulaciones digitales, procesado de señal y herramientas informáticas de CAD y simulación, pero construyendo los montajes reales.

Por otra parte, se desarrollan habilidades y actitudes profesionales gracias al trabajo en equipo. La presencia en la titulación de este tipo de asignatura resulta imprescindible para adquirir una visión clara de la Electrónica aplicada a los sistemas de comunicaciones. Las competencias prácticas, a nivel de implementación, son de gran importancia para un profesional de la ingeniería y son valoradas en las empresas.

## 3. Evaluación

### 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

Dado el carácter 100% práctico de la asignatura, se plantea una evaluación continua cuyo resultado será la nota final en la primera convocatoria (ateniéndose a la condición de excepcionalidad que se recoge en el artículo 9.4 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje).

Para la segunda convocatoria, se establece una prueba global en los términos que más adelante se concretan.

#### 1) Evaluación continua (primera convocatoria)

El aprendizaje en la asignatura gira alrededor de la realización de un proyecto, que está jalonada por una serie de actividades evaluables:

1. Evaluación del desarrollo del proyecto: 40%. Se valorará usando controles periódicos de avance del proyecto. Además, a lo largo de su desarrollo, los estudiantes tendrán que realizar informes puntuales que tomarán la forma de entregables o de presentaciones. Algunos aprendizajes se formalizan como sesiones de prácticas. Se valorará el trabajo de preparación, el trabajo desarrollado durante las sesiones y los resultados obtenidos.

2. Prototipo del proyecto: 40%. Se valorará la calidad de la solución, el grado de acabado y el éxito en el funcionamiento.

3. Informe y presentación final 20%. Cada grupo tendrá que presentar un informe que describa el proyecto y el trabajo desempeñado a lo largo de su realización, desde las investigaciones iniciales, circuitos propuestos, decisiones de diseño hasta la puesta a punto. Se tendrá en cuenta la adecuación de todos estos aspectos y se hará una valoración global de la calidad del proyecto.

De carácter oral ante los profesores y compañeros de la asignatura, pudiendo usar herramientas informáticas dedicadas a presentaciones. Se valorará el soporte de la presentación (pdf, ppt u otro), la calidad de la exposición, eficiencia en la comunicación y adecuación al trabajo presentado.

#### 2) Prueba global (segunda convocatoria)

Examen, resolución de problemas de diseño relacionados con aspectos y subsistemas presentados en la realización del proyecto.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura sigue la metodología de aprendizaje basado en la realización de proyectos realizados en grupo. El proceso está guiado en todo su desarrollo y en él se usan diversas metodologías.

Se prevén algunas exposiciones teóricas (M1) para aportar contenidos sobre componentes, circuitos y métodos de diseño, que son complementadas en ocasiones con dinámicas de tipo seminario (M2).

El aprendizaje de herramientas informáticas de simulación y diseño, así como de montajes electrónicos se formaliza en sesiones de prácticas (M8, M9). Algunos de ellos se plantean como un caso a resolver que fundamentará el montaje o diseño final de la práctica (M5).

También se usan otros métodos no presenciales del tipo trabajos y estudios teóricos y prácticos (M12, M14).

El trabajo de fondo de los estudiantes consiste en el desarrollo guiado de un proyecto, a través del cual van adquiriendo las competencias deseadas con la supervisión del profesor (M6). Se prevén tutorías individuales y programadas con los grupos para vigilar la buena marcha de los proyectos (M10).

La evaluación es también un momento de aprendizaje y uno de sus momentos principales es la presentación del proyecto realizado por el grupo (M7, M11).

### 4.2. Actividades de aprendizaje

Dado la metodología que se va a aplicar, el programa toma la forma de un calendario de actividades que se va a ir desarrollando al mismo tiempo que los grupos avanzan en el diseño. Los aspectos teóricos irán siendo introducidos según vaya siendo necesarios para el desarrollo del diseño.

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

### 4.3. Programa

1. Enunciado. Presentación de la metodología.

2. Especificaciones del diseño, planificación y objetivos.

3. Prediseño:

Diagrama de bloques. Selección de tecnologías.

Consideraciones legales (normativas). Consideraciones técnicas (eléctricas, térmicas, etc).

Análisis del canal e implicaciones para el diseño electrónico.

4. Diseño electrónico del transmisor. Selección de componentes. Construcción del prototipo.

5. Diseño electrónico del receptor. Selección de componentes. Construcción del prototipo.

6. Montaje y puesta a punto del enlace. Evaluación de cumplimiento de especificaciones.

7.Elaboración de la hoja de características del sistema.

8.Presentación final de los trabajos.

#### **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

Dado el carácter de la asignatura todas las sesiones presenciales tienen lugar en un laboratorio de electrónica donde se habrán de desarrollar todas las actividades planeadas. El calendario y horario de estas sesiones se atenderá a lo que disponga la Dirección de la EINA, así como el calendario de presentación de los proyectos en el periodo de exámenes.

Laboratorio de Electrónica de Comunicaciones es una asignatura perteneciente a la materia del mismo nombre, cuenta con 6 créditos ECTS y se imparte en el segundo semestre del cuarto curso del Grado.

Es una asignatura principalmente práctica, en la que el aprendizaje se produce gracias al desarrollo de un proyecto electrónico específico de comunicaciones. Por ello las clases se imparten en su totalidad en un laboratorio. El tiempo presencial en el laboratorio forma el núcleo del esfuerzo de la asignatura.

Las fechas de inicio y final de las clases, así como las fechas y horario de las clases, se harán públicas al comienzo del curso, en función de los horarios fijados por la EINA.

#### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

Se hará uso de la herramienta Moodle para vertebrar las actividades de la asignatura, como recipiente para depositar todos los documentos importantes relativos a la metodología y a ítems técnicos, así como cauce de información con los estudiantes.

La principal fuente de información es información técnica que suministran principalmente los fabricantes y distribuidores tanto de componentes electrónicos como de herramientas CAD.

Esta información estará disponible en el aula a través de conexión a internet.

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=30396>