

## 60927 - Diseño de sistemas electrónicos

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2016/17
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación</b>	533 - Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
<b>Créditos</b>	5.0
<b>Curso</b>	1
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es recomendable, aunque no obligatorio, que el alumno haya cursado las asignaturas " **Sistemas digitales avanzados** " y " **Sistemas analógicos avanzados e instrumentación** " de la misma materia.

#### 1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

"*Diseño de sistemas electrónicos*" es una asignatura **obligatoria** perteneciente a la materia " **Electrónica** ", que cuenta con 5 créditos ECTS y se imparte en el segundo semestre del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación.

Es una asignatura eminentemente práctica en la que el aprendizaje se produce gracias al desarrollo de un proyecto electrónico específico de comunicaciones. Las clases se imparten en su mayoría en un laboratorio.

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

### 2. Inicio

#### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- Conoce y aplica la metodología de diseño para sistemas electrónicos complejos.
- Es capaz de especificar, diseñar y construir prototipos a partir de electrónica avanzada, analógica o digital, de baja o alta frecuencia.
- Domina técnicas avanzadas de CAD y de instrumentación de laboratorio aplicadas a la simulación y el diseño de equipos electrónicos.
- Conoce la normativa específica asociada a un proyecto electrónico en el ámbito de las comunicaciones.
- Domina las técnicas de montaje, prototipado, depuración y caracterización de un sistema electrónico de comunicación.
- 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.

#### 2.2. Introducción

## 60927 - Diseño de sistemas electrónicos

Breve presentación de la asignatura

La asignatura forma al alumno en las técnicas y metodologías básicas de diseño de sistemas de comunicaciones a través del desarrollo de un proyecto aplicado a este campo.

El proyecto se realiza a partir de un conjunto de propuestas iniciales que tienen que ser planteados, estudiados y desarrollados a nivel de equipo.

El objetivo de este método de aprendizaje es capacitar al alumno para los conocimientos y habilidades de un equipo electrónico, desde el punto de vista de su construcción, planificación, dimensionamiento y prototipo.

La asignatura complementa a otras en el ámbito de la teoría de comunicación, de señal, de telecomunicación y de la tecnología electrónica para poder ser aplicadas desde el punto de vista industrial.

Al presentar la electrónica a nivel de equipo también permite adquirir unas competencias adecuadas a conceptos de diseño avanzado propios de los estudios de máster.

En el proceso se van realizando actividades que van consiguiendo los resultados de aprendizaje deseados, desde el diseño básico con componentes y circuitos de hardware de comunicaciones, simulación, montaje en laboratorio y uso de herramientas de CAD para el diseño de electrónica de alta frecuencia y para el diseño de placas de circuito impreso así como de uso de instrumentos de laboratorio.

Estas actividades incluyen el prototipado a nivel básico y la puesta a punto de un sistema de complejidad media y completamente operativo ya sea entre los equipos construidos por los estudiantes y/o con equipos profesionales trabajando con las mismas frecuencias o estándares de comunicaciones elegidos.

En el proceso se intenta simular un entorno profesional acercando, en la medida de lo posible, a la visión de conjunto que es necesaria en el diseño de un equipo de comunicaciones.

### 3.Contexto y competencias

#### 3.1.Objetivos

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 proyectos electrónicos de comunicaciones.
- Se facilitan informaciones teórico-prácticas sobre componentes y bloques de comunicaciones y, principalmente, se instruye sobre estrategias y herramientas para encontrar y seleccionar estas informaciones de manera autónoma. Se practica la interpretación y uso de información técnica.
- Se usan herramientas de CAE para la simulación, dimensionamiento y diseño básico de un equipo electrónico de comunicaciones.
- Se diseñan circuitos básicos de electrónica aplicados a los sistemas de comunicaciones, aplicando las metodologías de diseño desde la especificación hasta la simulación y depuración.
- Se aborda el montaje de sistemas electrónicos reales con componentes previamente analizados y seleccionados para conseguir habilidades de puesta a punto de circuitos.
- Se monta un prototipo con placa de circuito impreso y los componentes reales seleccionados, y se pone a punto desarrollando habilidades de análisis, solución de problemas y puesta a punto, aplicadas 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 de manera útil y ordenada.
- Se desarrolla la capacidad para presentar su trabajo a un auditorio especializado, utilizando TIC.

## 60927 - Diseño de sistemas electrónicos

### 3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La electrónica es una de las tecnologías de base en el campo de las telecomunicaciones.

En "Diseño de sistemas electrónicos" se lleva a la práctica lo aprendido en las materias electrónicas, propias del Grado y de forma especializada, a través de la realización de un proyecto a lo largo de todas sus fases.

Es en definitiva una ocasión de completar y poner en práctica 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.

### 3.3.Competencias

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

**CE12** Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

**CE13** Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como de electrónica de alta frecuencia.

**CG1** Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.

**CG7** Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

**CG11** Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

**CG12** Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

**CB9** Los estudiantes sabrán comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

**CB10** Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### 3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje

Mediante la estrategia de "aprender haciendo" se desarrollan óptimamente las competencias de diseño electrónico, simulación, montaje, verificación y puesta a punto de prototipos electrónicos de comunicaciones, usando herramientas

## 60927 - Diseño de sistemas electrónicos

informáticas de CAD y simulación, y 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 así conseguidas son de gran importancia para un profesional de la ingeniería y son muy valoradas por los empleadores.

### 4.Evaluación

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

Dado el carácter 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 Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje).

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

#### Evaluación continua (primera convocatoria)

El aprendizaje en la asignatura gira alrededor de la realización de un proyecto, con las siguientes actividades evaluables:

a) Evolución del proyecto: 30 %. 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. Se valorará el trabajo de preparación, el trabajo desarrollado durante las sesiones y los resultados obtenidos.

b) Informe 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.

c) Presentación final 20%. 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, la calidad de la exposición, eficiencia en la comunicación y adecuación al trabajo presentado.

e) Prototipo del proyecto. Se valorará la calidad de la solución, el grado de acabado y el éxito en el funcionamiento. 30%.

#### Prueba global de la segunda convocatoria

a) Trabajo de asignatura 40%. Consistente en un diseño electrónico con componentes reales, su correspondiente simulación, diseño de la placa de circuito impreso y configuración final. Como soporte se usarán las herramientas y documentos informativos propios de la asignatura y que se pondrán a disposición del alumno al comienzo de la asignatura.

b) Examen escrito 60%.

## 60927 - Diseño de sistemas electrónicos

### 5.Actividades y recursos

#### 5.1.Presentación metodológica general

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

Está basado en la metodología de aprendizaje basado en proyectos realizados por parte de los estudiantes. El proceso está guiado en todo su desarrollo y en él se usan diversas metodologías.

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

El aprendizaje de herramientas informáticas de simulación y diseño, así como de montajes electrónicos se formaliza en las sesiones de laboratorio que forman gran parte de la carga presencial de la asignatura.

También se usan otros métodos no presenciales por parte del alumno.

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. Se prevén tutorías individuales y programadas con los grupos para vigilar la buena marcha de los proyectos.

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

#### 5.2.Actividades de aprendizaje

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

Dado el carácter de la metodología, el programa toma la forma de un calendario de actividades desarrollado al mismo tiempo que los grupos avanzan en el diseño.

A continuación se relacionan las actividades asociadas a tal secuenciación.

- 1) Enunciado. Presentación de la metodología. Ejemplos.
- 2) Especificaciones, planificación y objetivos.
- 3) Diseño preliminar: Diagrama de bloques.. Selección de tecnologías.
- 4) Diseño preliminar: Consideraciones legales (normativas). Consideraciones mecánicas. Otras consideraciones (ergonómicas, térmicas, etc.).
- 5) Diseño preliminar: Análisis de la aplicación e implicaciones para el diseño electrónico.
- 6) Diseño electrónico del transmisor. Selección de componentes. Construcción del prototipo.
- 7) Diseño electrónico del receptor. Selección de componentes. Construcción del prototipo.

## 60927 - Diseño de sistemas electrónicos

- 8) Montaje y puesta a punto del enlace. Evaluación de cumplimiento de especificaciones.
- 9) Elaboración de la hoja de características del sistema.
- 10) Presentación final de los trabajos.

### 5.3.Programa

#### PROGRAMA

- 1.- Descripción del sistema de comunicaciones a construir.
- 2.- Presentación de la instrumentación de laboratorio (osciloscopio, analizador de espectros, fuente de alimentación, sondas, etc).
- 3.- Análisis del esquema de transmisor y receptor. Diagrama de bloques.
- 4.- Análisis, simulación, construcción y puesta a punto de bloques del sistema. A modo de ejemplo (puede modificarse según el año) este tipo de sistemas incluyen etapas de audio, mezcladores (upconverter y downconverter), modulador, demodulador, filtro a cristal, preamplificador y amplificador de RF, filtro de antena, osciladores a cristal (VXOs), atenuador de recepción, selector de recepción, sistema de alimentación y componentes adicionales (relés, leds, , micrófono y altavoz, etc.). Es habitual construir y caracterizar experimentalmente alguna de las bobinas y transformadores de adaptación de impedancias.
- 5.- Intercomunicación entre sistemas.
- 6.- Presentación de los trabajos por parte de los alumnos.

### 5.4.Planificación y calendario

#### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Dado el carácter de la asignatura, las sesiones presenciales tienen lugar en un laboratorio de electrónica a excepción de las descritas previamente para exposiciones teóricas. 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.

### 5.5.Bibliografía y recursos recomendados