



# Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación 30326 - Laboratorio de diseño electrónico

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 3, Semestre: 2, Créditos: 6.0

---

## Información básica

---

### Profesores

- Roberto José Casas Nebra rcasas@unizar.es

- José María López Pérez chlopez@unizar.es

### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es recomendable que el alumno haya cursado "Electrónica Analógica" (3er semestre), "Electrónica Digital" (4º semestre) y "Sistemas electrónicos con microprocesadores" (5º semestre).

### Actividades y fechas clave de la asignatura

Laboratorio de Diseño Electrónico es una asignatura perteneciente a la materia "Tecnología de sistemas electrónicos" del módulo "Tecnología específica: sistemas electrónicos"; cuenta con 6 créditos ECTS y se imparte en el primer semestre del tercer curso del Grado.

Es una asignatura 100% práctica en la que el aprendizaje se construye gracias al desarrollo de un proyecto electrónico en el aula. Por ello, todas las clases se imparten en un laboratorio de electrónica con acceso a internet.

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.

---

## Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Metodología de diseño.
- 2:** Conoce la metodología a seguir en un diseño de un pequeño proyecto electrónico y la aplica eficazmente.
- 3:** Conoce los encapsulados de los componentes electrónicos más comunes, siendo capaz de seleccionar el más

adecuado para cada aplicación.

- 4:** Selecciona adecuadamente componentes pasivos de un catálogo atendiendo a su tecnología.
- 5:** Utiliza las herramientas de diseño electrónico asistido por ordenador aplicadas al diseño de placas de circuito impreso.
- 6:** Es capaz realizar y depurar el prototipo de un pequeño proyecto electrónico.
- 7:** Es capaz de redactar información clara, útil y ordenada de un pequeño proyecto electrónico.
- 8:** Es capaz de presentar su trabajo a un auditorio especializado.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura forma al alumno en las técnicas y metodologías de diseño electrónico a través del desarrollo de un proyecto. Los proyectos se realizan en colaboración con equipos de estudiantes del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, con el objetivo común de desarrollar un producto industrial con contenido electrónico. En el proceso se van realizando actividades que van consiguiendo los resultados de aprendizaje deseados, desde el diseño con componentes reales, montaje, simulación y uso de herramientas de CAD electrónico para el diseño de placas de circuito impreso, hasta el montaje y puesta a punto de un prototipo operativo.

En el proceso se intenta simular un entorno profesional gracias al trabajo cooperativo con los estudiantes de diseño, con quienes es preciso comunicarse, negociar y consensuar decisiones de diseño.

---

## 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:

- Se introducen gradualmente metodologías, estrategias, habilidades y técnicas para el diseño de proyectos electrónicos.
- Se facilitan informaciones teórico-prácticas sobre componentes y sistemas electrónicos 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 diseñan pequeños circuitos electrónicos y se simulan mediante el programa SPICE, 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 usan herramientas de CAD para la introducción de esquemas y el diseño de placas de circuito impreso.
- 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.
- Se desarrollan habilidades y actitudes de trabajo en equipo, comunicación interpersonal y negociación, a través del trabajo

cooperativo entre los alumnos, tanto de la asignatura como con los estudiantes de diseño.

- 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.

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

La electrónica es una de las tecnologías de base en el campo de las telecomunicaciones. Pertenece al itinerario de sistemas electrónicos, donde se desarrollan materias inherentemente electrónicas y otras dedicadas a electrónica de aplicación en telecomunicaciones. En Laboratorio de Diseño Electrónico se lleva a la práctica todo lo aprendido en las materias electrónicas a través de la realización de un proyecto a lo largo de todas sus fases. Es 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.

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

- 1:** Concebir, diseñar y desarrollar proyectos en ingeniería (C1).
- 2:** Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4).
- 3:** Trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe (C8).
- 4:** La gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería (C9).
- 5:** Seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para transmisión encaminamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles (CSE2)
- 6:** Realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes (CSE3)
- 7:** Aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no solo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (CSE4)

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

Las competencias en diseño son parte esencial de la formación en la especialidad de Sistemas Electrónicos. Mediante la estrategia de "aprender haciendo" se desarrollan óptimamente estas competencias de diseño electrónico, simulación, montaje, verificación y puesta a punto de prototipos, usando herramientas informáticas de CAD y simulación, y construyendo los montajes reales.

Por otra parte, se desarrollan habilidades y actitudes profesionales gracias al trabajo en equipo en dos niveles: Un primer grupo formado por los estudiantes de electrónica y, englobando a éste, un equipo formado por el grupo de electrónicos y el grupo de diseñadores. Este último provoca la interacción entre personas de formación y procedimientos de trabajo distintos, simulando la situación real en la industria, donde profesionales de muy distinto corte tienen que colaborar para conseguir objetivos comunes. Las competencias así conseguidas son de gran importancia para un profesional de la ingeniería y son muy valoradas por los empleadores.

---

# Evaluación

---

## Actividades de evaluación

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

**1:** 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). Entre paréntesis se señalan los resultados de aprendizaje que se evalúan con cada actividad.

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

1 Evolución del proyecto: 20%. 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 (Resultados 1, 2, 4).

2 Algunos aprendizajes se formalizan como sesiones de prácticas (20%). Se valorará el trabajo de preparación, el trabajo desarrollado durante las sesiones y los resultados obtenidos. (Resultados 3, 5).

3 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. (Resultado 7).

4 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 (pdf, ppt u otro), la calidad de la exposición, eficiencia en la comunicación y adecuación al trabajo presentado. (Resultado 8).

5 Prototipo del proyecto. Se valorará la calidad de la solución, el grado de acabado y el éxito en el funcionamiento. 20% (Resultado 6).

2) Prueba global de la segunda convocatoria.

1 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 (especificación del cableado, caja, etc). Como soporte se usarán las herramientas y documentos informativos propios de la asignatura y que figurarán en el anillo digital docente. El estudiante deberá generar un informe y preparar una presentación (ambos acordes a lo dispuesto en el sitio moodle) que tendrá lugar el día de la prueba. (Resultados 3, 4, 5, 6, 7, 8)

2 Examen escrito 60%. Realizado en aula de ordenadores. (Resultados 1 y 2)

---

## Actividades y recursos

---

### 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 grupos de estudiantes. 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). Para su ejecución se prevé que los estudiantes tengan que realizar algún estudio práctico previo (M13, M15)

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).

### **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:** Dado el carácter de la metodología, 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. A continuación se relacionan las actividades que irían a parar a tal secuenciación.

Enunciado. Presentación de la metodología.

Planificación.

Teoría de Proyectos.

Guías para la investigación de componentes y otros recursos electrónicos.

Estudios previos: Componentes

Estudios previos: Sistemas electrónicos.

Simulación de circuitos electrónicos con Spice.

Montajes. Módulos de circuito.

Elaboración de propuestas de proyecto.

Guías para presentaciones.

Desarrollo electrónico: Diseño.

Desarrollo electrónico. Entrada de esquemas.

Desarrollo electrónico: Diseño de la PCB.

Fabricación de la PCB.

Montaje y puesta a punto del prototipo.

Presentación final de los trabajos.

## **Planificación y calendario**

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

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 período de exámenes.

## **Bibliografía y recursos**

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

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**