

## 30022 - Fundamentos de electrónica

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2021/22

**Asignatura:** 30022 - Fundamentos de electrónica

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

**Titulación:** 436 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 3

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

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

El objetivo general de esta asignatura es proporcionar a los alumnos conocimientos básicos sobre Electrónica, así como presentarles la terminología habitual y capacitarles para el análisis de circuitos electrónicos sencillos.

Para ello se presentan los dispositivos electrónicos más habituales, estudiando en primer lugar su funcionamiento interno. A continuación se plantean las etapas más representativas de cada dispositivo y, finalmente, se introduce la metodología que permita el análisis de etapas electrónicas basadas en esos dispositivos.

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 7.1 De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos.
  - Meta 7.3 De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.
- **Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todo.**
  - Meta 8.2 Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra.
  - Meta 8.4 Mejorar progresivamente, de aquí a 2030, la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente, conforme al Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, empezando por los países desarrollados.
- **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.
  - Meta 9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo.
- **Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.**
  - Meta 13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

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

La asignatura forma parte del módulo denominado Rama Industrial que cubre competencias de formación generales y específicas de la titulación del grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales. Sirve de introducción para que el alumno aprenda los conceptos básicos de la electrónica necesarios para la comprensión de la asignatura Electrónica Digital y de Potencia perteneciente al módulo denominado Tecnologías Industriales.

## 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable que el alumno haya cursado la asignatura *Fundamentos de Electrotecnia* de tercer semestre.

# 2. Competencias y resultados de aprendizaje

## 2.1. Competencias

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

1. Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento (C4).
2. Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano (C6).
3. Usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma (C7).
4. Conocer los fundamentos de la electrónica (C22)

## 2.2. Resultados de aprendizaje

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

1. Identifica las aplicaciones y funciones de la electrónica en la Ingeniería.
2. Reconoce los componentes y dispositivos electrónicos básicos utilizados para las distintas funciones electrónicas.
3. Sabe utilizar las técnicas básicas de análisis de circuitos electrónicos analógicos.
4. Dimensiona y selecciona los componentes de una fuente de alimentación lineal.
5. Maneja, con las medidas de seguridad adecuadas, los instrumentos propios de un laboratorio de electrónica básica y utiliza herramientas de simulación electrónica.
6. Comprende las ventajas sociales, ambientales, económicas e industriales de la electrónica

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

El conocimiento y comprensión de la Electrónica, es imprescindible para el ejercicio de las competencias de un graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales, por lo que las capacidades adquiridas en esta asignatura serán de gran utilidad para su formación.

En una sociedad en la que la Electrónica es una pedra angular, los conceptos explicados en esta asignatura permitirán al alumno empezar a comprender las bases tecnológicas y funcionamiento de los múltiples dispositivos electrónicos que nos rodean.

La formación experimental en el laboratorio es insustituible para el graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales y le permite acercar los planteamientos teóricos a la realidad de los montajes experimentales.

La asignatura *Fundamentos de Electrónica* sienta las bases necesarias para acometer con éxito el resto de asignaturas relacionadas con la Electrónica que se imparten en la titulación.

# 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:**

### 1. Prácticas de Laboratorio (30%)

Se calificarán mediante observación del trabajo de los estudiantes en el laboratorio (capacidad de montaje, puesta en marcha de los circuitos, razonamiento circuital y manejo del simulador) y mediante análisis del trabajo preparatorio previo.

Calificación CL de 0 a 10 puntos, supondrá el 30% de la calificación global del estudiante.

El conocimiento y manejo del simulador se aborda en las prácticas con una primera sesión reglada que nos

permita asegurar un mínimo conocimiento de la herramienta por parte de todos los alumnos, con sucesivos ejercicios relacionados con las siguientes prácticas y, finalmente, con una sesión en la que, de forma presencial, los alumnos demostrarán las capacidades adquiridas en este aspecto

## **2. Examen de cuestiones y ejercicios (CT) (70%)**

Compuesto por cuestiones teórico-prácticas (NC), cuyo valor será del 40% de CT, y ejercicios (NE), cuyo valor será del 60% de CT, a realizar en las convocatorias oficiales. Calificación del examen de cuestiones y ejercicios (CT) de 0 a 10 puntos.

Supondrá el 70% de la calificación global del estudiante. Se valorará la corrección de las respuestas, los desarrollos, diseños y resultados numéricos.

Se exigirá una nota mínima de 2.5 puntos sobre 10 en la parte de cuestiones teórico-prácticas ( $NC \geq 2.5$ ) y de 4.0 puntos sobre 10 en el total del examen de cuestiones y ejercicios ( $CT \geq 4.0$ ).

*La calificación final de la asignatura será:  $0.3 \times CL + 0.7 \times CT$*

*En caso de no superarse la nota mínima en cualquiera de los apartados del examen de cuestiones y ejercicios, no se sumarán en la calificación final las calificaciones correspondientes al apartado 1 (prácticas de laboratorio (CL)) siendo entonces la calificación de la asignatura: CT*

### **PRUEBA GLOBAL (CONVOCATORIAS OFICIALES)**

En las dos convocatorias oficiales (junio y septiembre) se realizará la evaluación global del estudiante.

#### Convocatoria de junio

Esta asignatura tiene un sello de excepcionalidad de evaluación continua en su parte práctica (Según Art. 9.4 del Reglamento de evaluación), lo cual implica la obligatoriedad de presencialidad y seguimiento por parte del alumno. Por ello, la calificación en esta actividad se traslada hasta la prueba global de la convocatoria de junio sin posibilidad de recuperación.

Se realizarán las siguientes pruebas:

- Examen de cuestiones ( $NC = 40\%$  de CT) y ejercicios ( $NE = 60\%$  de CT): calificación CT de 0 a 10 puntos (70%). Se exigirá una nota mínima de 2.5 puntos sobre 10 en la parte de cuestiones teórico-prácticas ( $NC \geq 2.5$ ) y de 4.0 puntos sobre 10 en el total del examen de cuestiones y ejercicios ( $CT \geq 4.0$ ).

*La calificación global de la asignatura será:*

$$0.3 \times CL + 0.7 \times CT$$

*En caso de no superarse la nota mínima en cualquiera de los apartados del examen de cuestiones y ejercicios, no se sumarán en la calificación final las calificaciones correspondientes al apartado 1 (prácticas de laboratorio (CL)), siendo entonces la calificación de la asignatura: CT.*

La asignatura se supera con una calificación global de 5 puntos sobre 10.

#### Convocatoria de septiembre

Se realizarán las siguientes pruebas:

- Examen de cuestiones ( $NC = 40\%$  de CT) y ejercicios ( $NE = 60\%$  de CT): calificación CT de 0 a 10 puntos (70%). Se exigirá una nota mínima de 2.5 puntos sobre 10 en la parte de cuestiones teórico-prácticas ( $NC \geq 2.5$ ) y de 4.0 puntos sobre 10 en el total del examen de cuestiones y ejercicios ( $CT \geq 4.0$ ).

- Examen de laboratorio: calificación CL de 0 a 10 puntos (30%). El examen consistirá en la implementación y simulación de circuitos similares a los desarrollados durante el curso en las sesiones de prácticas de laboratorio. Se valorará la metodología de diseño, el funcionamiento del circuito y el manejo del instrumental de laboratorio y de la herramienta de simulación.

Por necesidades de preparación de la logística asociada al examen de laboratorio, para asistir al mismo se requerirá solicitud previa por parte del alumno en el plazo que se comunicará en clase.

*La calificación global de la asignatura será:*

$$0.3 \times CL + 0.7 \times CT$$

*En caso de no superarse la nota mínima en cualquiera de los apartados del examen de cuestiones y ejercicios, no se sumarán en la calificación final las calificaciones correspondientes al apartado 1 (prácticas de laboratorio (CL)), siendo entonces la calificación de la asignatura: CT.*

La asignatura se supera con una calificación global de 5 puntos sobre 10.

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

### 4.1. Presentación metodológica general

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

El proceso de enseñanza se desarrollará en tres niveles principales: clases de teoría, problemas y laboratorio, con creciente nivel de participación del estudiante.

- En las clases de teoría se expondrán las bases teóricas de los sistemas electrónicos, ilustrándose con numerosos ejemplos.
- En las clases de problemas se desarrollarán problemas y casos tipo con la participación de los estudiantes.
- Se desarrollarán prácticas de laboratorio en grupos reducidos, donde el estudiante montará y comprobará el funcionamiento de circuitos electrónicos analizados en clase.

El material para el desarrollo de la asignatura estará disponible en la plataforma virtual ?Moodle? de la Universidad de Zaragoza desde la que el alumno podrá descargarse los siguientes documentos:

- Presentación de la asignatura incluyendo: datos de contacto de los profesores, horarios de tutorías, docencia, prácticas y fechas de evaluación; criterios de calificación de las distintas actividades de evaluación; descripción de los objetivos y programa de asignatura así como las referencias bibliográficas más relevantes.
- Transparencias de las clases magistrales
- Guiones de las sesiones prácticas y guía descriptiva del instrumental de laboratorio.
- Recopilación de hojas de características de los componentes principales de las sesiones prácticas utilizados en la actividad de evaluación.
- Recopilación de cuestiones de carácter teórico-práctico de apoyo a la actividad de evaluación.
- Recopilación de problemas de apoyo a la actividad de evaluación.
- Recopilación de exámenes de cursos previos con sus soluciones.
- Glosario de términos en inglés.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

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

#### **Clases magistrales (30 horas)**

En esta actividad se exponen contenidos fundamentales de la materia y se realiza en el aula de forma presencial.

Los contenidos que se trabajan en esta actividad se desarrollan en el apartado 5.3 (programa)

#### **Prácticas de aula (15 horas)**

En esta actividad se resuelven de manera participativa problemas de aplicación. Se anima a los alumnos a que previamente a la clase resuelvan por su cuenta los problemas que les habrá indicado el profesor.

Dentro de los ejercicios y ejemplos prácticos que se resuelven con circuitos se muestran ejemplos de tecnologías desarrolladas en conjunto con los profesores del colegio de educación especial Alborada para apoyo a sus estudiantes, promoviendo una visión de la tecnología al servicio de las necesidades y bienestar humanos, y una atención a la diversidad funcional y al diseño centrado en usuario como valores del diseño y uso de la tecnología.

#### **Prácticas de laboratorio (15 horas)**

Los alumnos disponen de guiones de prácticas facilitados con antelación por el departamento, que contienen una descripción de los montajes y las pautas para el desarrollo de la actividad. Con el fin de un debido aprovechamiento de la sesión, es necesario que el estudiante acuda a la clase de laboratorio con la práctica que va a hacer debidamente preparada. Las prácticas a realizar son:

- 1.Introducción al laboratorio de electrónica y al simulador LTSpice
- 2.Diodos. Fuente de alimentación lineal
- 3.Control electrónico de la velocidad de un motor DC
- 4.Generador PWM digital para control electrónico de la velocidad de un motor DC
- 5.Generador PWM analógico para control electrónico de la velocidad de un motor DC
- 6.Amplificador de audio

Al comienzo del documento que contiene los guiones de las prácticas de laboratorio, se incluyen una serie de consejos de montaje y procedimientos de trabajo, que recuerdan al alumno/a las pautas principales que debe seguir para trabajar, en todo momento, de forma segura. Se incluyen recomendaciones relativas a:

- Manejo de instrumentación

-En el material a disposición del alumno/a se incluyen documentos explicativos del manejo y funcionamiento de todo el

instrumental disponible en el laboratorio y que ha de utilizar en algún momento de las prácticas de laboratorio.

-Se describe la secuencia segura de conexión y desconexión de los instrumentos cuando hayan de utilizarse a la vez.

-Se detalla la forma de realizar medidas en modo seguro y como interpretarlas para minimizar cualquier riesgo que pueda aparecer.

- Montaje circuital

-Recomendación de preparar previamente a la práctica un 'layout' tentativo que ayude a realizar el montaje sin fallos y con una topología similar a la del esquemático que se les entrega, todo ello para intentar evitar fallos que conduzcan a posibles sobretensiones o sobreintensidades y, en caso de que se produzca el fallo, para solventarlo de la forma más rápida.

-Consejos de utilización del cableado, incluido un código de colores que ayude a la detección de fallos de montaje.

-Consejos de conexión e identificación de componentes para minimizar errores y de los potenciales riesgos de una incorrecta manipulación (condensadores electrolíticos en la práctica 2).

Durante la realización de las prácticas (especialmente durante la práctica 2 en la descripción de los transformadores) se explica el riesgo de electroshock que supone el manejo de la electricidad, factores que la hacen más o menos peligrosa como la amplitud de la corriente y su frecuencia, y ejemplos de fallos de equipos que pudieran dar lugar a exposición y riesgo a la misma por forzar la contracción muscular.

Se explican las medidas de seguridad del laboratorio, del ruptor diferencial, el térmico y la puesta a tierra de los equipos y los circuitos a montar. Además de la utilidad de la puesta a tierra se explican y muestran las dificultades en cuanto a medidas, funcionamiento de circuitos y seguridad que supone la modificación de conexiones y la conexión de sondas de medida.

Así, el estudiante adquiere también conocimiento de seguridad eléctrica de instalaciones domésticas.

### **Estudio y trabajo personal (85 horas)**

Se incluye en este apartado la elaboración del trabajo previo requerido en la preparación de las prácticas de laboratorio. Es muy importante que el alumno desarrolle de manera constante, y repartido a lo largo de todo el semestre, trabajo personal de estudio y resolución de problemas. Periódicamente se propondrá al estudiante ejercicios y casos a desarrollar por su cuenta, algunos de los cuales se resolverán en las clases presenciales.

### **Tutorías**

El estudiante que lo desee acudirá al profesor a plantearle dudas de la asignatura. Para ello el estudiante dispone de un horario de atención de tutorías.

### **Evaluación (5 horas)**

Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno testea el grado de comprensión y asimilación que ha alcanzado de la materia.

## **4.3. Programa**

Tema 1. Conocimientos previos

Tema 2. Semiconductores. Diodos

Tema 3. Transistores bipolares

Tema 4. Transistores unipolares

Tema 5. Etapas con transistores

Tema 6. Conmutación del transistor

Tema 7. Fundamentos de Electrónica Digital

Tema 8. Amplificador operacional

Tema 9. Etapas no lineales con amplificadores operacionales

Tema 10. Amplificadores

Tema 11. Etapas lineales con amplificadores operacionales

Tema 12. El amplificador operacional real

Tema 13. Respuesta en frecuencia

A lo largo del curso se enfatiza la eficacia del uso de la energía de las soluciones tecnológicas tratadas, calculándola en diferentes opciones de circuitos y señalando las más eficientes. De esta forma se promueve la atención hacia tecnologías más respetuosas con el medio ambiente. También se trata la toxicidad de algunos componentes y la necesidad de su reciclado adecuado como atención al impacto medioambiental de nuestras actividades humanas.

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

### **Calendario de sesiones presenciales**

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro y es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso.

Cada profesor informará inicialmente, y en caso de modificaciones puntuales, de su horario de atención de tutoría.

La asignatura se imparte en el primer semestre del tercer curso de la titulación.

Las fechas concretas de inicio y final de las clases, así como las fechas de realización de las prácticas de laboratorio,

entrega de trabajos y exámenes se harán públicas al comienzo del curso, en función de los horarios fijados por el Centro.

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

La bibliografía de la asignatura se podrá consultar a través de este enlace:

[http://biblos.unizar.es/br/br\\_citas.php?codigo=30022&year=2019](http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=30022&year=2019)