



## Grado en Ingeniería Eléctrica 29615 - Fundamentos de electrónica

Guía docente para el curso 2011 - 2012

Curso: 2, Semestre: 2, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Fernando Ángel Beltrán Blázquez** beltran@unizar.es
- **Jorge Luis Falcó Boudet** jfalco@unizar.es
- **Roberto José Casas Nebra** rcasas@unizar.es
- **José Elías Herrero Jaraba** jelias@unizar.es
- **Estanislao Oyarbide Usabiaga** eoyarbid@unizar.es
- **Armando Santiago Roy Yarza** armanroy@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es recomendable que el alumno haya cursado la asignatura "Análisis de circuitos eléctricos" del primer semestre.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura se imparte en el segundo semestre del segundo 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 2011-12, en función de los horarios fijados por el Centro.

---

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** RA1-Es capaz de Identificar las aplicaciones y funciones de la electrónica en la Ingeniería.
- 2:** RA2-Es capaz de reconocer los componentes y dispositivos electrónicos básicos utilizados para las distintas

funciones electrónicas.

- 3:** RA3-Es capaz de utilizar las técnicas básicas de análisis de circuitos electrónicos analógicos y digitales.
- 4:** RA4-Es capaz de diseñar circuitos electrónicos analógicos y digitales a nivel de bloque.
- 5:** RA5-Es capaz de manejar los instrumentos propios de un laboratorio de electrónica básica y utiliza herramientas de simulación electrónica.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Se trata de una asignatura obligatoria de 6 ECTS cuyo objetivo es proporcionar al Graduado en Ingeniería Eléctrica el conocimiento y las habilidades relacionadas con los fundamentos electrónicos básicos. Debe servir también de base teórica y metodológica para el resto de materias relacionadas con la Electrónica de cursos superiores.

---

## 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:

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

El proceso de aprendizaje enseñanza se articula desde la necesidad o escenario hacia la solución o dispositivo. Primero se presentan los escenarios en los que se requiere la participación de un sistema basado en dispositivos electrónicos. A continuación se identifican los sistemas electrónicos más representativos que cubren la mayoría de los requerimientos previamente enunciados. Entonces se presentan los dispositivos electrónicos más habituales, estudiando su principio de funcionamiento. A continuación se diseñan los sistemas basados en los dispositivos electrónicos explicados que cubren las necesidades inicialmente enunciadas.

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

La asignatura cubre el requerimiento de formación en la Materia Fundamentos de Electrónica contenido en el Módulo de Obligatorias Rama Industrial de la titulación del Grado en Ingeniería Eléctrica. Esta titulación habilita para la profesión de Ingeniero Técnico Eléctrico.

Hoy en día la gestión eficaz de la energía eléctrica requiere del uso masivo de la electrónica: gracias a la Electrónica de Potencia es posible controlar las condiciones de transferencia de la energía eléctrica mientras que gracias a la Electrónica de Señal (analógica y digital) es posible tomar decisiones de gestión de forma rápida y precisa. Estos dos ámbitos de la electrónica (Electrónica de Potencia y Control Electrónico en Tiempo Real) se estudian en asignaturas posteriores dentro de la titulación de Ingeniero Eléctrico. La asignatura Fundamentos de Electrónica forma al alumnado con las competencias necesarias para que pueda abordar con garantías dichas asignaturas.

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

- 1:** Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4)
- 2:**

Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma (C7)

- 3:** Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (C11)
- 4:** Capacidad para conocer y comprender los fundamentos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería (C14)
- 5:** Capacidad para aplicar los fundamentos de la electrónica (C22)

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

El conocimiento y comprensión de la Electrónica es imprescindible para el ejercicio de parte de las competencias de un graduado en Ingeniería Eléctrica, 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 “piedra 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 Eléctrica 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.

---

## **Evaluación**

### **Actividades de evaluación**

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

- 1:** A lo largo del curso se realizan una serie de sesiones de laboratorio. Cada sesión de laboratorio incluye dos actividades de evaluación continua interrelacionadas:

**AEC1.** Trabajos prácticos no presenciales encaminados a la preparación de las sesiones prácticas de laboratorio. Los resultados de esta preparación se deberán entregar al principio de cada sesión práctica.

Su valor será del 10% de la calificación final de la asignatura.

Esta actividad cubre el resultado de aprendizaje RA2, RA3, RA4 y RA5.

**AEC2.** Evaluación del desarrollo y de los resultados de la sesión práctica.

El criterio de evaluación se basará en los siguientes aspectos:

- Orden, disposición y montaje de los componentes del circuito.
- Correcta utilización y manejo del instrumental de laboratorio
- Capacidad de localización y corrección de fallos en el montaje
- Verificación de resultados obtenidos en base a circuitos explicados en las clases presenciales.

Su valor será del 20% de la calificación final de la asignatura.

Esta actividad cubre los resultados de aprendizaje RA2, RA3 y RA5.

A lo largo del semestre, durante las sesiones prácticas, se realizará una evaluación continua del contenido teórico:

- 2:** **AEC3.** Al comienzo de cada sesión y durante unos diez minutos se efectuará una prueba escrita sobre los contenidos teóricos de la materia práctica tratada en la sesión.

El criterio de evaluación se basará en la correcta definición y, en su caso, explicación, de cada cuestión planteada.

Su valor será del 20% de la calificación final de la asignatura.

Esta actividad cubre el resultado de aprendizaje RA1.

- 2:** En caso de que el alumno no haya podido participar en las actividades de evaluación continua o quiera mejorar, cara a la evaluación global, la calificación en ellas obtenida, podrá optar a la realización de una prueba de evaluación de prácticas el día de la evaluación global. Esta evaluación consistirá en lo siguiente:

**AEG1.** El mismo día de la evaluación el profesor indicará al alumno cuál de las prácticas realizadas a lo largo del curso (en evaluación continua) debe ser ejecutada

Al iniciar la prueba el alumno hará entrega del trabajo práctico no presencial encaminado a la preparación de la sesión práctica de laboratorio asignada.

Su valor será del 10% de la calificación final de la asignatura.

Esta actividad cubre el resultado de aprendizaje RA2, RA3, RA4 y RA5.

Durante los diez primeros minutos se efectuará una prueba escrita sobre los contenidos teóricos de la materia práctica a tratar durante la prueba práctica. Su valor será del 20% de la calificación final de la asignatura.

A continuación el alumno realizará la práctica asignada. El criterio de evaluación se basará en los siguientes aspectos:

- Orden, disposición y montaje de los componentes del circuito.
- Correcta utilización y manejo del instrumental de laboratorio
- Capacidad de localización y corrección de fallos en el montaje
- Verificación de resultados obtenidos en base a circuitos explicados en las clases presenciales.

Su valor será del 20% de la calificación final de la asignatura.

- 3:** En las fechas señaladas por el Centro como días de evaluación global de la asignatura se realizará una prueba escrita que cubrirá los contenidos del programa de asignatura que aparece en el apartado "Actividades y recursos", separada en dos actividades de evaluación que tendrán nota mínima para poder superar la asignatura:

**AEG2.** Cuestionario de tipo teórico-práctico fundamental.

El criterio de calificación evaluará la capacidad de razonamiento del alumno sobre sistemas electrónicos de aplicación concreta.

Su valor será del 20% de la calificación final de la asignatura con una nota mínima de 3,75 puntos sobre 10 puntos.

Esta actividad cubre los resultados de aprendizaje RA1, RA2 y RA4.

**AEG3.** Resolución numérica de ejercicios prácticos aplicados a circuitos electrónicos de mayor complejidad.

El criterio de calificación valorará la capacidad del alumno para utilizar una metodología de hipótesis, resolución y verificación de los ejercicios.

Su valor será del 30% de la calificación final de la asignatura con una nota mínima de 3,75 puntos sobre 10 puntos.

Esta actividad cubre los resultados de aprendizaje RA2, RA3 y RA4.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

Actividades con el grupo completo, repartidas en clases magistrales y en prácticas de aula en las que se resuelven problemas de aplicación de la materia. Se busca la participación de los alumnos en estas actividades. Paralelamente el alumno debe realizar trabajo personal de estudio para un mejor aprovechamiento de las clases.

Se realizan prácticas de laboratorio de carácter obligatorio que se distribuyen a lo largo del semestre y cuya valoración formará parte de la calificación final de la asignatura. Se forman grupos de dos alumnos para realizar los trabajos prácticos preparatorios previos (no presencial) y trabajar sobre cada montaje de laboratorio (presencial en laboratorio).

El trabajo autónomo, estudiando la materia y aplicándola a la resolución de ejercicios, es fundamental en el proceso de aprendizaje del alumno y para la superación de las actividades de evaluación.

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 (preparación de las actividades de evaluación AE1, AE2, AE3, AE4 y AE5).

Recopilación de preguntas teóricas de la actividad de evaluación AE3.

Guiones de las sesiones prácticas, guía descriptiva del instrumental de laboratorio y tutorial del programa de simulación, necesarios para las actividades de evaluación AE1 y AE2.

Recopilación de hojas de características de los componentes principales de las sesiones prácticas utilizados en la actividad de evaluación AE2.

Recopilación de cuestiones de carácter teórico-práctico de apoyo a la actividad de evaluación AE4.

Recopilación de problemas de apoyo a la actividad de evaluación AE5.

Recopilación de exámenes de cursos previos, cuando los haya, con sus soluciones, como apoyo a las actividades AE4 y AE5.

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

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 (programa de asignatura) corresponden a fundamentos de electrónica de los siguientes bloques temáticos:

Tema 1. Introducción.

Tema 2. Semiconductores. Diodos

Tema 3. Transistores BJT y MOSFET

Tema 4. Amplificador operacional

Tema 5. Sistemas digitales combinacionales

Tema 6. Sistemas digitales secuenciales

**2:**  
*Prácticas de aula (15 horas) (presencial)*

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.

**3:**  
*Prácticas de laboratorio (15 horas) (presencial)*

Las prácticas de laboratorio en esta asignatura tienen excepcionalidad de evaluación continua, lo cual implica la obligatoriedad de presencialidad y seguimiento por parte del alumno. Por ello, la calificación en esta actividad se traslada hasta las pruebas globales sin posibilidad de recuperación. 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. El laboratorio es un escenario con el que el alumno de primer curso no está familiarizado, y en el que ha de aprender a mantener una necesaria actitud de seriedad, prudencia y observancia.

PROGRAMA DE PRACTICAS DE LABORATORIO Y TRABAJOS PRÁCTICOS:

1. Introducción al Laboratorio de Electrónica.
2. Diodos y BJT en conmutación. Detector de presencia.
3. Amplificador de audio. Etapa con BJT.
4. Generador de funciones con amplificador operacional.
5. Codificación y visualización en display 7 segmentos.
6. Contador y conversión AD.

**4:**  
*Trabajos prácticos (5 horas no presenciales)*

Estos trabajos se refieren a la preparación de las sesiones prácticas. Se desarrollarán de forma no presencial en el ámbito del grupo de prácticas.

**5:**  
*Estudio y trabajo personal (80 horas) (no presencial)*

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.

**6:**  
*Tutorías (presencial)*

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.

**7:**  
*Evaluación (5 horas) (presencial)*

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.

## **Planificación y calendario**

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

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.

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación.

## **Bibliografía**

### **Bibliografía, materiales y recursos**

N.Storey

Electronics: A Systems Approach.

Prentice Hall, 2009.

Tomás Pollán Santamaría

Electrónica Digital: I Sistemas Combinacionales

Prensas Universitarias de Zaragoza 2003

Tomás Pollán Santamaría

Electrónica Digital: II Sistemas Secuenciales

Prensas Universitarias de Zaragoza 2003

N. R. Malik - Circuitos Electrónicos: análisis, simulación y diseño.

Madrid, Prentice-Hall, 1996.

J.Mira, A.E.Delgado, S.Dormido, M.A.Canto - Electronica Digital.

2ª edición, Ed Sanz y.Torres SL, 2001

LI.Pratt - Circuitos y dispositivos electrónicos, fundamentos de electrónica.

Edicions UPC, 1994.

M.H.Rashid - Circuitos Microelectrónicos .Análisis y diseño.

Ed.Thomson, 2002

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Circuitos y dispositivos electrónicos : Fundamentos de electrónica / Lluís Prat Viñas ...[et al.] . - 6ª ed. Barcelona : Edicions UPC, 1999
- Electrónica digital / J. Mira Mira...[et al.] . - 2a ed. Madrid : Sanz y Torres, 2001
- Malik, Norbert R.. Circuitos electrónicos : análisis, diseño y simulación / N. R. Malik ; traducción, Miguel Angel Pérez García, Mª Antonia Menéndez Ordas, Cecilio Blanco Viejo ; revisión técnica, Juan Meneses Chaus ... [et al.] . - [1ª ed. en español], reimp. Madrid [etc.] : Prentice Hall, 2003
- Pollán Santamaría, Tomás. Electrónica digital. I, Sistemas combinacionales / Tomás Pollán Santamaría. - 3ª ed. Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 2007
- Pollán Santamaría, Tomás. Electrónica digital. II, Sistemas secuenciales / Tomás Pollán Santamaría. - 3ª ed. Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 2007
- Rashid, Muhammad H.. Circuitos microelectrónicos : análisis y diseño / Muhammad H. Rashid ; revisor técnico de la obra Ricardo García López Madrid [etc.] : Thomson, D.L. 2002
- Storey,N.. Electrónica: A Systems Approach./Storey,N. Prentice Hall, 2009.