

## **Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación**

### **30307 - Fundamentos de electrónica**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **José Ramón Beltrán Blázquez** jrbelbla@unizar.es
- **Eduardo Jesús Laloya Monzón** elaloya@unizar.es
- **Julio David Buldain Pérez** buldain@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Es recomendable que el alumno haya cursado la asignatura "Circuitos y Sistemas" de primer semestre.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

La asignatura se imparte en el segundo semestre del primer 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.

---

### **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

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

**1:**

RA1-Es capaz de describir, definir y explicar los conceptos básicos sobre circuitos electrónicos, principios físicos de los semiconductores y familias lógicas así como de dispositivos electrónicos y fotónicos y tecnología de materiales.

**2:**

RA2-Es capaz de seleccionar y emplear los principios físicos de los circuitos electrónicos y de los semiconductores en la resolución de problemas propios de la Ingeniería.

**3:**

RA3-Es capaz de realizar montajes de circuitos en el laboratorio y realizar medidas sobre ellos. Sabe resolver

de forma eficiente la depuración de fallos en sistemas electrónicos sencillos y utilizar el instrumental de laboratorio con fluidez y eficacia.

- 4:** RA4-Es capaz de emplear y explicar manuales y especificaciones de los dispositivos electrónicos presentados.
- 5:** RA5-Es capaz de planificar el trabajo en grupo, identificando los objetivos, gestionando el tiempo y tareas.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura de Fundamentos de Electrónica forma parte del bloque de formación básica de Tecnología Electrónica, Circuitos y Sistemas.

Se trata de una asignatura obligatoria de 6 ECTS cuyo objetivo es proporcionar al Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, 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, 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 permite el análisis de etapas electrónicas basadas en esos dispositivos.

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

La asignatura forma parte de la materia básica de formación inicial denominada

"Tecnología Electrónica, Circuitos y Sistemas" que cubre competencias de formación básica y generales de la titulación del grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. Esta titulación habilita para la profesión de ingeniero técnico de telecomunicación en las tecnologías específicas de sistemas de telecomunicación, telemática, sistemas electrónicos y sonido e imagen. Los 4 itinerarios comparten 60 créditos del módulo de formación básica al que pertenece dicha asignatura.

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

- 1:** Competencias Generales/Transversales de los títulos de grado de Ingeniería del Campus Río Ebro:
1. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
  2. Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.
  3. Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería.

**2:** Competencias de formación básica:

4. Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

**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 las competencias de un graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, 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 de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación 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:**

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 las pruebas globales sin posibilidad de recuperación. Dicha parte práctica incluye dos actividades de evaluación interrelacionadas:

**AE1.** Entrega de resultados de trabajos prácticos, con casos preparatorios de los contenidos de sesiones prácticas. Su valor será del 10% de la calificación final de la asignatura. Esta actividad cubre el resultado de aprendizaje RA2, RA3, RA4 y RA5.

**AE2.** 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 25% de la calificación final de la asignatura. Esta actividad cubre los resultados de aprendizaje RA3, RA4 y RA5.

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:

**AE3.** Cuestionario de tipo teórico-práctico fundamental. El criterio de calificación evaluará la capacidad de razonamiento del alumno sobre etapas electrónicas de aplicación concreta. Su valor será del 30% de la calificación final de la asignatura con una nota mínima de 2.5 puntos sobre 10 puntos. Esta actividad cubre los resultados de aprendizaje RA1 y RA2.

**AE4.** 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 35% de la calificación final de la asignatura con una nota mínima de 2.5 puntos sobre 10 puntos. Esta actividad cubre los resultados de aprendizaje RA1 y RA2.

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

Se realizará la evaluación global del estudiante mediante las siguientes pruebas:

- Examen teórico-práctico: calificación de 0 a 10 puntos (65%). Este examen coincide con las actividades AE3 y AE4.

- Examen de laboratorio: calificación de 0 a 10 puntos (25% si se ha presentado la actividad evaluadora AE1; ó 35% si no se ha presentado dicha actividad evaluadora).

El examen consistirá en la implementación 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.

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.

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

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

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante.

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 en las telecomunicaciones. 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 trabajar sobre cada montaje de laboratorio y realizar los trabajos prácticos preparatorios no presenciales.

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 AE1.
- 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 AE3.
- Recopilación de problemas de apoyo a la actividad de evaluación AE4.
- Recopilación de exámenes de cursos previos, cuando los haya, con sus soluciones, como apoyo a las actividades AE3 y AE4.

## **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. Conocimientos previos

Tema 2. Semiconductores. Diodos

Tema 3. Transistor BJT

Tema 4. Transistor FET

Tema 5. Amplificador operacional

**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. Impedancias de entrada y salida. Amplificador de audio I
3. Diodos y BJT en conmutación. Amplificador de audio II.
4. Amplificador de audio III (Etapa amplificadora con BJT)
5. Amplificador de audio IV . Amplificador de audio V. Transistor MOS.
6. Amplificador operacional. Amplificador de audio VI

**4:**

Trabajos prácticos (5 horas no presenciales)

Estos trabajos, con casos preparatorios de los contenidos de sesiones prácticas, se desarrollaran 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 y recursos

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. 2<sup>a</sup> edición, Ed Sanz y.Torres SL, 2001

Ll.Prat - Circuitos y dispositivos electrónicos, fundamentos de electrónica. Edicions UPC, 1994.

M.H.Rashid - Circuitos Microelectrónicas .Análisis y diseño. Ed.Thomson, 2002

Savant, Roden, Carpenter - Diseño Electrónico. Prentice Hall - 3ra. Ed. 2000

N.Storey - Electrónica. De los sistemas a los componentes. Wilmington, Delaware, Addison-Wesley, 1995.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Circuitos y dispositivos electrónicos : Fundamentos de electrónica / Lluís Prat Viñas ...[et al.] . 6<sup>a</sup> 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, M<sup>a</sup> Antonia Menéndez Ordas, Cecilio Blanco Viejo ; revisión técnica, Juan Meneses Chaus ... [et al.] . [1<sup>a</sup> ed. en español], reimpr. Madrid [etc.] : Prentice Hall, 2003
- 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
- Savant, Clement J., Jr.. Diseño electrónico : circuitos y sistemas / C.J. Savant Jr., Martin S. Roden, Gordon L. Carpenter ; traducción, Gabriel Nagore Cázares ; revisión técnica, Jorge Luis Sánchez-Téllez . 3<sup>a</sup> ed. México : Pearson Educación, 2000
- Storey, Neil. Electrónica : de los sistemas a los componentes / Neil Storey . Wilmington, Delaware : Addison-Wesley Iberoamericana, 1995