



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Fundamentos de electrónica

Grado en
Ingeniería en Tecnologías Industriales

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

2º Curso - 2º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Fundamentos de electrónica
Código:	610017
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Departamento y Área de Conocimiento:	Electrónica Tecnología electrónica
Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	6.0
Curso y cuatrimestre:	2º Curso, 2º Cuatrimestre
Profesorado:	Ver en la página de la UAH y en el Aula Virtual
Horario de Tutoría:	Información detallada al comienzo del curso y en el Aula Virtual
Idioma en el que se imparte:	Español/English Friendly

1a. PRESENTACIÓN

Esta asignatura tiene como objetivo el introducir al estudiante en los fundamentos de la electrónica en aplicaciones tanto analógicas como digitales. Se adopta un enfoque teórico-práctico con objeto de facilitar la adquisición de las competencias correspondientes al Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Para ello, se estudian con el necesario detalle dispositivos y subsistemas electrónicos, junto con las funciones que deben desarrollar dentro de sistemas industriales más amplios.

La asignatura se inicia con una visión general de los sistemas electrónicos, los bloques y funciones que pueden encontrarse en tales sistemas, las señales existentes en cada bloque y las transferencias y conversiones de información entre bloques.

A continuación, se introduce el estudio de los sistemas electrónicos analógicos, con una primera descripción de las funciones realizadas: amplificación, conformación de onda y filtrado. Se prosigue con el estudio de los dispositivos analógicos básicos, empezando por el Amplificador Operacional y sus configuraciones básicas; este estudio se completa tanto en el tiempo como en la frecuencia. Tras una breve introducción a los diodos de semiconductor, se estudiarán las funciones de conformación de onda y rectificación.

A modo de transición entre los entornos analógico y digital, se realiza un estudio de los circuitos comparadores. Igualmente, se introducen los transistores BJT y MOS a nivel funcional, como elementos amplificadores y conmutadores.

En el bloque final, se introduce la estructura básica de los sistemas digitales, principalmente en tecnologías CMOS. El estudio prosigue con las funciones digitales en progresión desde los circuitos combinacionales hasta los secuenciales. Finaliza esta parte con una introducción a los Sistemas Digitales Programables y sus posibilidades de control e interacción con el entorno.

Para abordar con éxito esta asignatura es **imprescindible** tener los conocimientos previos sobre **análisis de circuitos** fijados en los contenidos básicos de la titulación.

El alumno debe poseer un nivel suficiente de técnicas y destrezas sobre los siguientes conceptos: señales eléctricas, en DC y AC; caracterización e identificación de formas de onda en tiempo y frecuencia, así como valores eficaces y medios; elementos de un circuito eléctrico lineal (R, L, C y generadores); leyes y teoremas básicos de análisis de circuitos (Kirchoff, Thevenin, Norton y superposición); nociones de análisis en el dominio de Fourier (AC) y Laplace (transitorio).

1b. COURSE SUMMARY

This course aims to introduce the student to the fundamentals of electronics in both analog and digital applications. A theoretical-practical approach is adopted in order to facilitate the acquisition of the competences corresponding to the Degree in Engineering in Industrial Technologies. For this, electronic devices and subsystems are studied in detail, together with the functions that they must develop within broader industrial systems.

The course begins with an overview of the electronic systems, the blocks and functions that can be found in such systems, the existing signals in each block and the information transferred and converted between blocks.

Next, the study of analog electronic systems is introduced, with a first description of the functions performed: amplification, wave shaping and filtering. The study of basic analog devices continues, starting with the Operational Amplifier and its basic configurations; this study is completed both in time and in frequency. After a brief introduction to semiconductor diodes, the wave shaping and rectification functions will be studied.

Going from analog to digital environments, a study of the comparator circuits is done. BJT and MOS transistors are introduced at a functional level, as amplifier and switcher devices.

The final block introduces the basic structure of digital systems and CMOS technologies. The study continues with basic digital functions going from combinational to sequential circuits. This block ends with an introduction to Programmable Digital Systems and their possibilities of control and interaction with the environment.

To be able to pass this subject, the student will need some background and previous knowledge about electrical circuit's analysis, as specified in the official programs of the current degree.

With a deeper detail, the student must have a suitable level of knowledge and competence about the following concepts: electrical signals, both in DC and AC; characterization and identification of waveforms, both in time and frequency domains, average and RMS values of them, when required; elements of a linear electrical circuit (R, L, C and generators); theorems and laws of circuit analysis (Kirchoff, Thevenin, Norton and superposition); basic knowledge of analysis in Fourier (AC) and Laplace (transient) domains.

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales:

CG1 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

CG2 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG4 - Conocimientos y capacidad para aplicar herramientas computacionales y experimentales para la resolución de problemas en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

Competencias Específicas

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) específicas:

CRI5 - Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.

Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

RAFSEA-1. Identificar y caracterizar correctamente los dispositivos electrónicos básicos (pasivos y activos). Principio de funcionamiento; símbolos; zonas o formas de trabajo; parámetros; y aplicaciones típicas.

RAFSEA-2. Modelar y parametrizar adecuadamente etapas de amplificación básica, tanto en el tiempo como en la frecuencia.

RAFSEA-3. Planificar y programar tareas simples en sistemas digitales básicos basados en microprocesador.

RAFSEA-4. Utilizar correctamente aplicaciones y programas de apoyo al diseño y modelado de circuitos electrónicos (tanto analógicos como digitales).

RAFSEA-5. Utilizar correctamente la instrumentación apropiada para la comprobación y medida de características de circuitos electrónicos.

3. CONTENIDOS

En esta asignatura, se trabajan cuatro bloques principales de contenidos, los cuales se complementan con trabajos prácticos en Grupo Pequeño en el laboratorio. El nivel y profundidad de los contenidos estudiados se distribuyen y corresponden con la siguiente temporización para las sesiones presenciales:

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
Bloque 1: Introducción a los Sistemas Electrónicos. Generalidades: funciones de los Sistemas Electrónicos. Sistemas analógicos, digitales y combinados. Dispositivos electrónicos pasivos y activos..	6 horas
Bloque 2: Sistemas electrónicos analógicos. Funciones básicas: amplificación, filtrado, y conformación de onda. Amplificadores Operacionales: configuraciones básicas. Estudio en tiempo y frecuencia.	13 horas +1 h de Eval.
Bloque 3: Circuitos y dispositivos no lineales. Diodos semiconductores: funciones de protección, conformación y rectificación de onda. Transistores BJT y MOS: funciones como amplificadores y conmutadores. Circuitos comparadores. Introducción a la conversión A/D y D/A.	10 horas
Bloque 4: Sistemas electrónicos digitales. Tecnología CMOS. Circuitos PLD. Funciones digitales combinacionales y secuenciales. Sistemas digitales programables.	13 horas +1 h de Eval.
Laboratorio (LAB). - Actividades complementarias a los contenidos de la asignatura. Análisis, diseño y experimentación de amplificadores. Simulación electrónica.	14 horas
Total de actividades presenciales:	56h + 2h de Eval.

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	58 horas (56 de clase +2 de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

El proceso de enseñanza-aprendizaje utiliza las siguientes actividades formativas:

- **Sesiones teórico-prácticas.** Se trabajarán: fundamentos teóricos, antecedentes y técnicas de análisis y/o modelado aplicables; herramientas de análisis y diseño disponibles; referencias documentales. Intercalados en los momentos apropiados, se realizarán ejercicios de carácter formativo, de fases: planteamiento del problema (análisis y/o diseño); técnicas de resolución; fuentes de información y manejo de herramientas de apoyo.
- **Sesiones experimentales, en laboratorio.** Complemento de las sesiones teórico-prácticas, particularizado a casos experimentales que precisen el uso de instrumentación y/o equipos físicos. Fases: planteamiento del problema (análisis y/o diseño); técnicas de resolución; fuentes de información y manejo de herramientas de apoyo; instrumentación asociada, operativa e interpretación de resultados.
- **Pruebas, ejercicios y/o problemas de seguimiento.** En correspondencia con cada bloque temático o de actividades, se plantearán ejercicios y problemas a resolver de forma personal o grupal. En su caso, el alumno o grupo de alumnos deberá exponer en público sus propuestas y/o resultados obtenidos durante o al final de la resolución de la prueba planteada.
- **Tutorías, individuales y grupales.** Sea de manera individual o en grupos, estas tutorías permitirán resolver sus dudas y afianzar los conocimientos adquiridos. Además, ayudarán a realizar el seguimiento de los alumnos y a evaluar el buen funcionamiento de los mecanismos de enseñanza-aprendizaje

Algunos de los ejercicios o prácticas propuestos se desarrollarán en entornos controlados, en tiempo y recursos, con objeto de comprobar el grado de adquisición individual (por cada alumno) de los objetivos formativos marcados.

El profesorado facilitará los materiales necesarios para el seguimiento de la asignatura (fundamentos teóricos, ejercicios y problemas, manuales de prácticas, referencias audiovisuales, etc.) de manera que el alumno pueda cumplir con los objetivos de la asignatura, así como alcanzar las competencias previstas.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la [Normativa de Evaluación de los Aprendizajes](#) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

En el modelo de evaluación continua, se considera **obligatoria la asistencia a las sesiones presenciales**, al ser un elemento esencial en su formación. Las pruebas de Evaluación Continua tienen las siguientes características:

- Permiten que el alumno conozca, con pruebas reales y objetivas, cuáles son los criterios de evaluación y calificación.
- Permiten que el alumno conozca a intervalos regulares los resultados de su proceso de aprendizaje, así como los conocimientos y destrezas adquiridos.
- Proporcionan al profesorado información objetiva sobre el desarrollo de la asignatura.
- No liberan materias para la prueba final, puesto que el objetivo de tal prueba es evaluar la adquisición global de las competencias de la asignatura

5.2. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El proceso de evaluación tiene por objetivo la valoración del grado y profundidad de la adquisición por el alumno de las competencias descritas en la sección 2. En consecuencia, los criterios de evaluación que se apliquen en las diversas pruebas que forman parte del proceso, garantizarán que el alumno posee el nivel adecuado en los siguientes conocimientos y destrezas:

CE1. Enuncia e identifica las propiedades fundamentales de los dispositivos electrónicos, los modelos aplicables y sus márgenes de funcionamiento.

CE2. Aplica correctamente de los fundamentos teóricos y de las técnicas de resolución correspondientes en el análisis de los circuitos electrónicos.

CE3. Resuelve sencillos ejercicios de síntesis de circuitos electrónicos a partir de un conjunto dado de especificaciones.

CE4. Justifica razonadamente los pasos y etapas seguidos para la resolución de problemas de análisis y síntesis de circuitos electrónicos.

CE5. Construye y monta prototipos de circuitos electrónicos sin errores, y mide sus características y parámetros fundamentales.

CE6. Documenta, adecuada y razonadamente, los trabajos teórico/prácticos realizados.

De acuerdo con los criterios expuestos (especialmente CE4, CE5 y CE6), la realización de prácticas experimentales en laboratorio son un elemento esencial para la adquisición de las competencias objetivo de la asignatura.

Dado que la superación de los criterios de evaluación marcados para el laboratorio no garantiza el nivel adecuado en la totalidad de competencias correspondientes a la asignatura (según los criterios CE1, CE2, y CE3), se considera que la superación de las pruebas teórico-prácticas programadas es un elemento imprescindible de la evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, y en las dos formas de evaluación: continua y no continua.

En consecuencia, para poder superar la asignatura, el alumno debe demostrar un nivel mínimo apropiado de conocimientos y destrezas en ambos grupos de pruebas (teórico-prácticas y experimentales). Tales niveles mínimos se indican en los procedimientos de calificación (ver la sección 5.3).

En el modelo de evaluación continua (EC), la asistencia a las sesiones presenciales de la asignatura (teoría, ejercicios y laboratorio) se considera obligatoria. Los alumnos que no puedan garantizar el seguimiento del modelo en EC, debieran adherirse al modelo de Evaluación Final (EF).

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Esta sección resume los instrumentos de calificación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- **Ejercicios cortos de resolución en el aula (EJ)**, de número indeterminado y variable, los cuales se propondrán y resolverán durante las sesiones de Grupo Grande, en cualquiera de sus sesiones.
- **Prueba objetiva de evaluación intermedia (PEI)**, a realizar en una fecha intermedia del calendario de actividades. Es una prueba escrita individual, que consiste en la resolución de ejercicios de análisis y/o síntesis sobre los temas y cuestiones correspondientes a las materias impartidas en la asignatura hasta la fecha de la prueba.
- **Prácticas y pruebas de laboratorio (LAB)** Complementan a la parte teórica de la asignatura incluyendo además evidencias personalizadas (pruebas individuales) del cumplimiento de los objetivos sobre técnicas de medida y comprobación de circuitos electrónicos.
- **Una prueba final de conjunto (PC)**, con varias cuestiones (teórico-prácticas, de análisis y/o síntesis) referidas a aspectos concretos de todos los contenidos y actividades abarcado por la asignatura en las clases de teoría, ejercicios y laboratorio.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En la convocatoria **ordinaria-evaluación continua** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CRI-5. CG: 1, 2, 3 y 4.	RAFSEA: 1, 2, 3 y 4 (nota 1)	CE: 1, 2, 3 y 4.	EJ	10%
CRI-5. CG: 1, 2, 3 y 4.	RAFSEA: 1, 2, 3 y 4 (nota 1)	CE: 1, 2, 3 y 4.	PEI	20%
CRI-5. CG: 1, 2, 3 y 4.	RAFSEA: 1, 2, 3, 4 y 5 (nota 2)	CE: 1, 2, 3, 4, 5 y 6 (nota 2)	LAB	30%
CRI-5. CG: 1, 2, 3 y 4.	RAFSEA: 1, 2, 3 y 4	CE: 1, 2, 3 y 4.	PC	40%

Nota 1: La evaluación de estos RAFSEA depende de la temporización del curso y su relación con los Bloques de Contenido impartidos hasta la fecha de realización de las pruebas correspondientes.

Nota 2: En el caso del LAB, los RAFSEA y CE son evaluados de forma parcial, en lo que se corresponda con la realización de las prácticas programadas.

El alumno superará la Evaluación Continua al demostrar un nivel apropiado en la adquisición de sus conocimientos y destrezas teórico-prácticas y experimentales. Para ello, el alumno deberá cumplir las siguientes condiciones:

- **Parte experimental:** superar las prácticas y pruebas de laboratorio, **LAB**, según los criterios publicados para los guiones de prácticas y la prueba individual, obteniendo en el conjunto de ellas una calificación global igual o superior a **5 sobre 10** puntos.
- **Parte teórico-práctica:** superar las pruebas y ejercicios de evaluación realizados durante el curso correspondientes a los conocimientos y destrezas teórico-prácticas, esto es el conjunto de

[EJ+PEI+PC]. Estas pruebas se entenderán como superadas si se obtiene una calificación global ponderada igual o superior a **5 sobre 10** puntos.

- **Criterio global:** para superar la asignatura, se deberá obtener en el conjunto de las dos partes anteriores una calificación global ponderada igual o superior a **5 sobre 10** puntos. Esta media ponderada se evaluará, aunque no se haya superado alguna de las dos partes, siempre y cuando se llegue en ellas a los **4,5 sobre 10** puntos.
- En el caso de no superar alguna de las dos partes (experimental y teórico-práctica), la calificación final del alumno será la menor de las siguientes:
 - La suma ponderada de todas las calificaciones.
 - 4/10 puntos, si la resultante de la suma ponderada fuese mayor a tal valor.
- En el caso de no superar el criterio global, el alumno podrá conservar la puntuación de la parte superada (igual o mayor a 5 sobre 10 puntos) hasta la Convocatoria Extraordinaria

Los alumnos que no estén satisfechos con la calificación obtenida en la PEI, tendrán opción a cambiar dicha calificación mediante pruebas adicionales a realizar junto a la prueba de conjunto (PC). Estas pruebas adicionales tendrán la misma ponderación que la PEI en la calificación final.

La calificación del **concepto EJ no es recuperable**, por ser una actividad realizable únicamente en el Aula durante las sesiones presenciales.

Se otorgará la calificación de "No presentado" al alumno que habiendo optado por el procedimiento de evaluación continua, cumpla alguno de los siguientes requisitos:

- No se presenta a la prueba de evaluación intermedia (PEI),
- No entrega **todas** las evidencias de calificación solicitadas en el laboratorio: memorias y prueba individual (LAB),
- Tiene alguna falta injustificada de asistencia a las sesiones de laboratorio. Las faltas justificadas deberán ser recuperadas, según las indicaciones de los responsables de la asignatura.

En la convocatoria **ordinaria-evaluación final** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CRI-5. CG: 1, 2, 3 y 4.	RAFSEA: 1, 2, 3 y 4.	CE: 1, 2, 3 y 4.	PC	70%
CRI-5. CG: 1, 2, 3 y 4.	RAFSEA: 1, 2, 3, 4 y 5.	CE: 1, 2, 3, 4, 5 y 6 (nota 1)	LAB (nota 2)	30%

Nota 1: En el caso del LAB, los CE1-2-3-4 son evaluados de forma parcial, en lo que se corresponda con la realización de las pruebas prácticas que se fijen.

Nota 2: La realización de estas pruebas quedará supeditada a la obtención de una calificación superior a 4,5/10 en la PC.

Convocatoria extraordinaria

Para todos los alumnos, la convocatoria extraordinaria seguirá las pautas fijadas para la convocatoria ordinaria en su modelo de evaluación final (EF).

Aquellos alumnos que, no habiendo superado la convocatoria ordinaria en su conjunto, sí hayan obtenido una calificación igual o mayor a la puntuación mínima indicada para alguna de las dos partes de la misma (5 sobre 10 puntos), podrán conservar dicha calificación en la convocatoria extraordinaria,

si así lo desean. En cualquier caso, para poder superar la asignatura se aplicarán los criterios fijados en la sección correspondiente.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica

- Materiales elaborados y/o recomendados por el profesorado de la asignatura.
- “Circuitos Microelectrónicos”. Sedra & Smith. Edición 5ª (2006). Editorial McGraw-Hill Interamericana de España S.L. ISBN-10: 97010.54725; ISBN-13: 978-97010.54727.
- “Electrónica”. Allan R. Hambley. Editorial: Pearson Educación (2001). ISBN-13: 978-84205.29998.
- “Fundamentos de Sistemas Digitales”. Thomas L. Floyd. Edición 9ª. Editorial: Prentice-Hall (2006). ISBN-13: 978-84832.20856.

6.2. Bibliografía complementaria

- “Circuitos Electrónicos. Análisis, simulación y diseño”. Norbert R. Malik. Ed.: Prentice-Hall. 1997. ISBN-13: 978-84896.60038.
- “Embedded Systems: Introduction to Arm® Cortex(TM)-M Microcontrollers (Volume 1)”. Jonathan W. Valvano. Edición: CreateSpace Independent Publishing Platform (May 26, 2012). ISBN-13: 978-14775.08992.
- “Embedded Systems: Real-Time Interfacing to Arm® Cortex(TM)-M Microcontrollers (Volume 2)”. Jonathan W. Valvano. Edición: CreateSpace Independent Publishing Platform (May 26, 2012). ISBN-13: 978-14635.90154.

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.