



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## Subsistemas Electrónicos

**Grado en**  
**Ingeniería Electrónica de Comunicaciones**

**Universidad de Alcalá**

---

**Curso Académico 2022/2023**

3<sup>er</sup> Curso - 1<sup>er</sup> Cuatrimestre

# GUÍA DOCENTE

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Nombre de la asignatura:             | <b>Subsistemas Electrónicos</b>                              |
| Código:                              | <b>370011</b>  |
| Titulación en la que se imparte:     | <b>Grado en<br/>Ingeniería Electrónica de Comunicaciones</b> |
| Departamento y Área de Conocimiento: | <b>Electrónica<br/>Electrónica</b>                           |
| Carácter:                            | <b>Obligatoria</b>   |
| Créditos ECTS:                       | <b>6.0</b>   |
| Curso y cuatrimestre:                | <b>3<sup>er</sup> Curso, 1<sup>er</sup> Cuatrimestre</b>     |
| Profesorado:                         | Luciano Boquete Vázquez<br>Carlos Julián Martín Arguedas     |
| Horario de Tutoría:                  | Consultar al comienzo de la asignatura                       |
| Idioma en el que se imparte:         | Español  |

## 1a. PRESENTACIÓN

La asignatura de Subsistemas Electrónicos pretende proporcionar al alumno, en un primer bloque, conocimientos tanto teóricos como prácticos sobre las etapas que integran un sistema de adquisición de datos (SAD), mediante un enfoque top-down. En un segundo bloque se estudian diferentes estructuras y circuitos auxiliares que son utilizados en los sistemas analógicos, con especial énfasis en los circuitos regeneradores, generadores de forma de onda y VCOs. El alumno que supere exitosamente esta asignatura debe ser capaz de analizar y diseñar los sistemas y circuitos referidos en ambos bloques.

Debido a su naturaleza de materia de formación específica de la titulación, se requiere haber adquirido las competencias correspondientes a las materias básicas y comunes de formación en electrónica: Fundamentos de Electrónica (Electrónica Básica, Electrónica Digital, Sistemas Electrónicos Digitales y Electrónica de Circuitos)

## 1b. COURSE SUMMARY

The objective of this course is providing the student with knowledge of the data acquisition systems (DAQs), studied with a top-down approach, together with other auxiliary analogue subsystems. The student that successfully passes this course should show understanding of the different stages that integrate a DAQ and possess theoretical and practical skills to analyze and design such systems. He will also understand different circuits and structures used in analogue systems, with special emphasis on regenerative circuits, waveform generating circuits and VCOs. In order to follow this course successfully, basic competences in electronics are required (Basic Electronics, Digital Electronics, Digital Electronic Systems and Circuit Electronics courses)

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales definidas en el apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

**TR2** - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

**TR3** - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

**TR8** - Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

### Competencias de Carácter Profesional

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) de carácter profesional definida(s) en el apartado 5 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

**CSE1** - Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.

**CSE5** - Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.

**CSE7** - Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.

### Resultados de aprendizaje

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

**RA1.** Utilizar correctamente los distintos conversores analógico/digital y digital/analógico, e identificar la idoneidad de sus prestaciones en función de los requerimientos de un sistema de conversión de datos.

**RA2.** Identificar y relacionar los circuitos y subsistemas que integran un sistema de conversión de datos, y aplicar dichos circuitos a la solución de problemas relacionados con la conversión de datos

**RA3.** Analizar y diseñar un sistema de conversión de datos completo relacionando e integrando todos los subsistemas que lo componen.

**RA4.** Identificar, analizar y diseñar distintos tipos de circuitos comparadores.

**RA5.** Identificar, analizar y diseñar distintos tipos de circuitos multivibradores (aestables y monoestables).

**RA6.** Identificar, analizar y diseñar circuitos generadores de forma de onda y VCOs, y aplicar los circuitos multivibradores y comparadores al diseño de éstos.

**RA7.** Aplicar los conocimientos referidos en los puntos anteriores a circuitos reales mediante implementación práctica.

## 3. CONTENIDOS

| Bloques de contenido   | Total de horas |
|--|----------------|
| Introducción a la asignatura   | 1 hora         |
| Características avanzadas de los dispositivos pasivos, Puertas analógicas y multiplexado analógico   | 7 horas        |
| <b>Conversión de datos.</b> Conversores digital/analógico y analógico/digital. Circuitos de muestreo y retención. Sistemas integrados de captura de datos. Codec's.  | 22 horas       |
| <b>Circuitos regenerativos.</b> Realimentación en amplificadores operacionales (AO's). Circuitos comparadores sin/con histéresis. Monoestables y aestables con AO's. | 14 horas       |
| <b>Circuitos generadores de señal.</b> Generadores de forma de onda. Oscilador controlado por tensión (VCO).   | 12 horas       |

A lo largo de las sesiones de prácticas en laboratorio los conocimientos teóricos adquiridos se aplicarán progresivamente al diseño práctico de un SAD (Sistema de Adquisición de Datos) multicanal, trabajando con señales procedentes de sensores reales.

## 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

|  |  |
|--|--|
| Número de horas presenciales:                      | 58 horas (56 horas de clase presencial +2 horas de evaluación) |
| Número de horas del trabajo propio del estudiante: | 92 horas   |
| Total horas  | 150 horas  |

### 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se realizarán las siguientes actividades formativas:

- Clases Teóricas y resolución de ejemplos.
- Clases Prácticas: laboratorio y resolución de ejercicios.
- Tutorías: individuales y/o grupales.

Además se podrán utilizar, entre otros, los siguientes recursos complementarios:

- Trabajos individuales o en grupo: conllevando además de su realización, la correspondiente exposición pública ante el resto de compañeros para propiciar el debate.
- Asistencia a conferencias, reuniones o discusiones científicas relacionadas con la materia.

A lo largo del curso al alumno se le irán proponiendo actividades y tareas tanto teóricas como prácticas. Se realizarán prácticas de laboratorio coordinadas con la impartición de los conceptos teóricos, de manera que el alumno pueda consolidar los conceptos adquiridos llevando éstos a la práctica.

Para la realización de las prácticas, el alumno dispondrá en el laboratorio de un puesto con instrumental básico (osciloscopio, fuente de alimentación, generador de señal), elementos hardware auxiliares (de apoyo al propio material del alumno) así como un ordenador con software de diseño y simulación adecuado.

Durante todo el proceso de aprendizaje en la asignatura, el alumno deberá hacer uso de distintas fuentes y recursos bibliográficos o electrónicos, de manera que se familiarice con los entornos de documentación que en un futuro utilizará profesionalmente.

El alumno dispondrá a lo largo del cuatrimestre de tutorías grupales (si son solicitadas por los propios alumnos) e individuales. Ya sea de manera individual o en grupos reducidos, estas tutorías permitirán resolver las dudas y afianzar los conocimientos adquiridos. Además, ayudarán a realizar un adecuado seguimiento de los alumnos y a evaluar el buen funcionamiento de los mecanismos de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, todo el desarrollo de la asignatura se detallará pormenorizadamente en el entorno de trabajo virtual (Blackboard) disponible para el alumno. En dicho entorno estarán disponibles todos los materiales elaborados para la asignatura, diapositivas, enunciados y soluciones de ejercicios, enunciados de los guiones para las prácticas, cronogramas detallados para cada grupo y clase, notas

de las pruebas intermedias y toda aquella información que los docentes consideren oportuna para el correcto proceso de enseñanza-aprendizaje.

## 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 Aprendizaje (aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016) 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.

De acuerdo a la normativa vigente y por considerarse la parte de laboratorio experimental esencial para la adquisición de las capacidades objetivo de la asignatura, la asistencia a todas las sesiones de laboratorio y la superación de las prácticas obligatorias presenciales será considerada elemento imprescindible de la evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria (normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011, Artículo 6, párrafo 4). Por esta razón, las prácticas de laboratorio son comunes e imprescindibles en los dos tipos de evaluación: continua y no continua.

### 5.2. EVALUACIÓN

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se definen los siguientes criterios de evaluación, considerándose en cada uno de ellos que el alumno es capaz de:

**CE1:** Resolver correctamente problemas de circuitos de adquisición de datos, combinando adecuadamente habilidades de análisis y síntesis, e integrando en el diseño de la solución tanto la interrelación de los diferentes sub-bloques, como la correcta sincronización temporal del sistema.

**CE2:** Resolver correctamente problemas de circuitos regenerativos, y aplicar estas capacidades al análisis y diseño de circuitos generadores de señal.

**CE3:** Aplicar e interrelacionar todos los conocimientos adquiridos de forma conjunta y coordinada a la resolución de un problema nuevo, y encontrar una solución lo más sencilla posible que cumpla las especificaciones planteadas.

**CE4:** Documentar y presentar en público proyectos de sistemas electrónicos para comunicaciones, realizados dentro de un grupo de trabajo, sustentando sus conclusiones en cálculos teóricos y mediciones.

**CE5:** Programar su propio aprendizaje, organizando su tiempo, con autonomía y responsabilidad,

cumpliendo la planificación temporal establecida y utilizando las fuentes de información más adecuadas en cada caso, incluyendo herramientas informáticas

**CE6:** Proponer soluciones innovadoras y eficaces para dar solución, mediante sistemas electrónicos, a problemas de comunicación, tomando la iniciativa en el abordaje de este punto y utilizando de forma autónoma las fuentes de información apropiadas, incluyendo hojas de características de circuitos integrados.

**CE7:** Trabajar adecuadamente en equipo cuando la actividad lo requiera.

**CE8:** Especificar, diseñar e implementar, mediante circuitos reales, subsistemas electrónicos ampliamente utilizados en la actualidad; sistemas de conversión analógico-digital y digital-analógico, circuitos regenerativos y generadores de señal.

### Instrumentos de evaluación

- **PEI:** Prueba de evaluación intermedia, que consistirá en varias cuestiones de dificultad similar a las de la prueba de conjunto, correspondiente al bloque de conversión de datos.
- **PEF:** Prueba final de conjunto con varias cuestiones (análisis y/o síntesis) referidas a aspectos concretos del temario completo abarcado por las clases de teoría y ejercicios, y las prácticas de laboratorio.
- **PL:** Prácticas de laboratorio, presenciales y obligatorias, que cubrirán los conocimientos teóricos de toda la asignatura; se evalúan de forma continua a lo largo de la realización de las prácticas

Por tanto, la evaluación de los resultados de aprendizaje descritos al principio de esta guía, mediante los criterios e instrumentos de evaluación detallados en esta misma sección, se realiza de acuerdo con las siguientes tablas, dependiendo de la convocatoria y formato de evaluación (continua o no continua).

### Convocatoria ordinaria, evaluación continua:

| Competencia                | Resultado de Aprendizaje | Criterio de Evaluación | Instrumento de evaluación | Peso en la calificación |
|----------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| TR2,TR3,TR8,CSE5,CSE7      | RA1-RA3                  | CE1,CE3-CE6            | PEI                       | 25%                     |
| TR2,TR3,TR8,CSE5,CSE7      | RA1-RA6                  | CE1-CE6                | PEF                       | 40%                     |
| TR2,TR3,TR8,CSE1,CSE5,CSE7 | RA7                      | CE3-CE8                | PL                        | 35%                     |

Se considerará que los alumnos han superado la asignatura (demostrando la adquisición de las competencias de carácter teórico-práctico), siguiendo la evaluación continua, si se cumplen los siguientes requisitos:

- Se han **presentado** a la **prueba de evaluación intermedia**.
- Han **superado** satisfactoriamente la evaluación de las competencias relacionadas con las **prácticas de laboratorio**. Se entenderá que un alumno adquiere satisfactoriamente estas competencias si asiste al laboratorio y completa todas las prácticas obteniendo una calificación **igual o superior al 50% de la nota máxima posible del bloque de prácticas**.
- Han **superado** satisfactoriamente la evaluación de las competencias relacionadas con el conjunto de todas las **pruebas teóricas**. Se entenderá que un alumno adquiere satisfactoriamente estas competencias si su calificación en el conjunto de dichas pruebas es **igual o superior al 50% de la nota máxima obtenible en el bloque de teoría**.
- La **calificación final ponderada de todas las pruebas de evaluación continua definidas resulta ser igual o superior a 5 sobre 10**.

El alumno que siga el modelo de evaluación continua se considerará **presentado en la**

**convocatoria ordinaria** cuando **no se presente a la prueba final de conjunto**.

### Evaluación final en convocatoria ordinaria y convocatoria extraordinaria:

Tanto la evaluación final en convocatoria ordinaria (para aquellos alumnos que la solicitaron), como la convocatoria extraordinaria (para todos los alumnos), se rigen por el siguiente criterio:

| Competencia                     | Resultado de Aprendizaje | Criterio de Evaluación | Instrumento de evaluación | Peso en la calificación |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| TR2, TR3, TR8, CSE5, CSE7       | RA1-RA6                  | CE1-CE6                | PEF                       | 65%                     |
| TR2, TR3, TR8, CSE1, CSE5, CSE7 | RA7                      | CE3-CE8                | PL                        | 35%                     |

Para superar la asignatura, tanto en la convocatoria ordinaria en la modalidad de evaluación final, como en la convocatoria extraordinaria el alumno deberá haber **superado** satisfactoriamente la **evaluación de las competencias relacionadas con las prácticas de laboratorio** (ha asistido al laboratorio y realizado las prácticas obteniendo una calificación igual o superior al 50% de la nota máxima posible del bloque de prácticas), y su **calificación en el conjunto de las pruebas teóricas debe ser igual o superior al 50% de la nota máxima obtenible en el bloque de teoría**.

En la convocatoria extraordinaria aquellos alumnos que, **habiendo asistido al laboratorio**, quieran mejorar la calificación obtenida en las prácticas, podrán realizar en esta convocatoria una prueba específica, presencial, individual y de carácter práctico, que se llevará a cabo en el laboratorio, previa solicitud por escrito, para completar la evaluación de las competencias prácticas.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### 6.1. Bibliografía básica

- Documentación explícitamente preparada por el profesorado para la asignatura, que será proporcionada a los alumnos de manera directa, o con su publicación en el entorno virtual de publicación docente.
- Páginas web sobre la temática de la asignatura que serán previamente seleccionadas por el profesorado.
- F.J. Rodríguez, F.J. Meca, E.J. Bueno. "Subsistemas de Adquisición de Datos". Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá. 1999.
- Electrónica de Impulsos. M. Mazo, R. García, L. Boquete, I. Fernández, E. Santiso, (ISBN: 84-86981-61-1), Universidad de Alcalá, (1992).
- Problemas Resueltos de Circuitos Electrónicos. L. Boquete, J. M. Rodríguez Ascariz, (ISBN: 84-8138-692-8), Universidad de Alcalá, (2006).
- Instrumentación Electrónica. M. A. Pérez, J. C. Álvarez, J. C. Campo, Fco. J. Ferrero, G. J. Grillo, Ed. Thomson Editores Spain, 2011. Amplía el tema de ADC y DAC, con algunos ejercicios prácticos.

## **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.