



## Proyecto/Guía docente de la asignatura. Curso 2023-24

<b>Asignatura</b>	INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS		
<b>Materia</b>	ELECTRÓNICA PARA LAS TELECOMUNICACIONES		
<b>Módulo</b>	MATERIAS ESPECÍFICAS DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN		
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN		
<b>Plan</b>	460	<b>Código</b>	45031
<b>Periodo de impartición</b>	1er. CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OBLIGATORIA
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	4º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	LOURDES PELAZ MONTES		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	TELÉFONO: 983 185502 E-MAIL: lourdes.pelaz@uva.es		
<b>Departamento</b>	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	26 de Junio del 2023		

## **1. Situación / Sentido de la Asignatura**

---

### **1.1 Contextualización**

---

El rápido desarrollo de la tecnología electrónica ha hecho que ésta esté presente en todos los ámbitos, desde contextos científicos y técnicos más avanzados hasta en entornos domésticos y de ocio. En particular, en el ámbito técnico cada vez hay instrumentos y equipos más sofisticados para medida, control y generación de distintos parámetros y señales. No obstante, las singularidades de las aplicaciones en el entorno de las distintas tecnologías de telecomunicaciones hacen que la instrumentación electrónica aplicada en este contexto presente características específicas que la distinguen de otras aplicaciones.

Esta asignatura proporciona los fundamentos para comprender y desarrollar instrumentación electrónica en el ámbito de las telecomunicaciones. Se introduce, al futuro profesional de las telecomunicaciones, en el análisis y diseño de arquitecturas básicas en instrumentación electrónica de medida y control, con especial énfasis en sensores, procesamiento de señales de medida, generación de señales eléctricas y análisis de señales en el dominio de la frecuencia.

### **1.2 Relación con otras materias**

---

Esta asignatura pertenece a la materia “Electrónica para las Telecomunicaciones” y se relaciona y complementa en sus contenidos con las asignaturas de dicha materia. En especial con “Microelectrónica de Radio Frecuencias”, “Diseño de Circuitos Integrados para Comunicaciones” y “Desarrollo práctico de Sistemas Electrónicos”.

### **1.3 Prerrequisitos**

---

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque si es recomendable haber cursado previamente las materias de Electrónica analógica y Electrónica digital que se desarrollan en las asignaturas: “Fundamentos de Electrónica”, “Circuitos Electrónicos analógicos”, “Circuitos Electrónicos Digitales” y “Sistemas Electrónicos basados en Microprocesadores”. Así mismo se recomienda haber cursado la asignatura de “Sistemas Lineales” de la materia Fundamentos de Señales y Sistemas.

## **2. Competencias**

---

### **2.1 Generales**

---

1. GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
2. GBE4. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
3. GBE5. Capacidad para elaborar informes basados en el análisis crítico de la bibliografía técnica y de la realidad en el campo de su especialidad.
4. GE3. Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.
5. GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
6. GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica



7. GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.

## 2.2 Específicas

1. ET1. Capacidad para especificar, diseñar, programar e implementar un sistema electrónico programable, su interconexión con otros subsistemas electrónicos y su depuración hardware y software.
2. SE7. Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.
3. SE8. Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.

## 3. Objetivos

1. Conocer y comprender los fundamentos de los sensores y actuadores y sus aplicaciones,
2. Comprender la relación entre espectro de señales analógicas, frecuencia de muestreo y tiempos de conversión en sistemas de adquisición.
3. Conocer y comprender las características técnicas, aplicaciones y utilización de sistemas de adquisición de datos.
4. Diseñar, simular y realizar filtros activos.
5. Conocer, comprender y utilizar la arquitectura funcional de equipos de generación de funciones, sintetizadores de frecuencia y de frecuencia de barrido de banda ancha
6. Comprender las diferencias de la medida y visualización de señales en el dominio del tiempo y de la frecuencia, y sus distintas aplicaciones
7. Conocer y comprender la arquitectura funcional de los equipos analizadores de señal, sus características, especificaciones técnicas y utilización

## 4. Contenidos y/o bloques temáticos

### Bloque 1: INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

#### a. Contextualización y justificación

En esta asignatura se introducen los conceptos fundamentales de un sistema o equipo de medida electrónico. El conocimiento de dichos sistemas permite comprender las aplicaciones de la electrónica en distintos campos; desde las telecomunicaciones hasta aplicaciones industriales de automatización o biomédicas. En particular, centramos los contenidos en sistemas y equipos electrónicos, de uso en telecomunicaciones y electrónica de señal, que comprenden medidas de distintos parámetros mediante sensores y su comportamiento en frecuencia, generadores y analizadores de señal en el dominio de la frecuencia.

#### b. Objetivos de aprendizaje

- Comprender los fundamentos de los sensores electrónicos, características generales y su aplicabilidad en la medida de distintas magnitudes físicas.

- Analizar distintos ejemplos y aplicaciones de sensores de radiación, químicos, mecánicos, térmicos y magnéticos.
- Comprender las características y aplicaciones de los amplificadores de instrumentación y sus limitaciones.
- Analizar, diseñar y realizar un filtro analógico mediante simulación PSpice.
- Comprender los distintos aspectos implicados en la digitalización de señales analógicas en el dominio del tiempo y de la frecuencia.
- Comprender en un proceso de digitalización la relación entre frecuencia de señal, frecuencia de muestreo y las implicaciones en el almacenamiento y posterior procesamiento.
- Conocer y analizar la arquitectura de bloques básicos de equipos generadores de señal analógicos.
- Conocer y analizar los sistemas y equipos de generación de funciones digitales DDS y AWG
- Conocer y analizar los bloques básicos de la arquitectura de un analizador de Fourier y analizadores de espectros heterodinos.
- Conocer y utilizar en distintos modos de medida, en laboratorio, los equipos analizados.

### c. Contenidos

---

#### **TEMA 1: Introducción a los sistemas de medida.**

- 1.1 Información y señales
- 1.2 Adquisición y distribución de datos en sistemas de medida
- 1.3 Sistemas inteligentes.

#### **TEMA 2: Sensores**

- 2.1 Características generales de los sensores.
- 2.2 Fundamentos de sensores
- 2.3 Ejemplos y aplicaciones.

#### **TEMA 3: Amplificadores**

- 3.1 Amplificadores operacionales no ideales.
- 3.2 Amplificadores de Instrumentación
- 3.3 Amplificadores de aislamiento

#### **TEMA 4: Filtrado analógico de señales**

- 4.2 Introducción
- 4.3 Aproximaciones de Butterworth, Chebyshev y Bessel
- 4.4 Realización de filtros activos

#### **TEMA 5: Adquisición de la señal**

- 4.1 Interruptores analógicos y multiplexores.
- 4.2 Muestreo y retención.
- 4.3 Conversión analógico/digital.

#### **TEMA 6: Equipos generadores de señal**

- 6.1 Introducción
- 6.2 Generadores de función analógicos
- 6.3 Generadores de función digitales: DDS y AWG

#### **TEMA 7: Equipos analizadores de señal**

- 7.1 Introducción
- 7.2 Analizadores de Fourier
- 7.3 Analizadores de espectros heterodinos

**d. Métodos docentes**

---

- Clase magistral participativa
- Resolución de problemas y diseños de circuitos básicos.
- Realización de prácticas de laboratorio mediante aprendizaje colaborativo con simulación y montajes de circuitos.

**e. Plan de trabajo**

---

El plan de trabajo que aquí se presenta es una planificación orientativa de la asignatura. Si bien el objetivo es seguir lo más fielmente posible dicha planificación, no debe entenderse como algo totalmente cerrado e inflexible, sino que podría modificarse y adaptarse si las circunstancias docentes así lo requieren.

**1. Actividades en Aula y laboratorio**

- Actividades en el aula centradas en el desarrollo del temario correspondiente y en la realización de problemas prácticos que permitan analizar y cuantificar los distintos bloques funcionales que se contemplan en el temario de la asignatura en sus aspectos básicos de respuesta en tiempo y frecuencia.
- Actividades en el laboratorio centradas en aspectos prácticos de montajes de bloques funcionales y su respuesta en tiempo y/o frecuencia de la señal de salida frente a distintas señales de entrada mediante la utilización de la instrumentación electrónica correspondiente disponible en el laboratorio.
- Actividades en el laboratorio de comprobación de la respuesta en tiempo y frecuencia de bloques básicos electrónicos mediante la herramienta de simulación OrCAD PSpice.

**2. Otras Actividades**

---

Actividad	Duración aproximada (horas presenciales)	Periodo previsto de desarrollo
Examen final sobre: <ul style="list-style-type: none"><li>- Cuestiones y problemas teórico/prácticos</li><li>- Prácticas de laboratorio</li></ul>	5 horas	Convocatoria ordinaria Convocatoria extraordinaria

**f. Evaluación**

---

- Prueba escrita en aula al final del cuatrimestre sobre contenidos de la asignatura y resolución de problemas prácticos.
- Prueba práctica final en laboratorio sobre las prácticas realizadas y manejo de los equipos básicos del laboratorio.

**g Material docente**

---

**g.1 Bibliografía básica**

---



- M.A. Pérez García y otros, *Instrumentación Electrónica*, ed., Thomson/Paraninfo, 2004.
- Larry D. Paarmann, *Design and Analysis of Analog Filters*, ed. Kluwer Academic Publishers, 2001
- C. Chicala, *Adquisición de datos: medir para conocer y controlar*, Cengage Learning Editores, S.A. 2015

## **g.2 Bibliografía complementaria**

---

- Gerard C.M. Meijer, *Smart Sensor Systems*, ed. John Wiley & Sons, 2008.
- Harry N. Norton, *Handbook of transducers*, ed. Prentice Hall, 1989
- Harry Y-F Lam, *Analog and Digital Filter, Design and Realization*, ed. Prentice Hall, 1979
- Analog Devices MT-085 Tutorial
- National Instruments Tutorial 5516-5521-5535-2990-3348
- Christoph Rauscher, *Fundamentals of Spectrum Analysis*, 6rd. ed ROHDE SCHWARZ, 2008

## **g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

---

## **h. Recursos necesarios**

---

Se dispone de ellos en la actualidad:

- Aula con medios audiovisuales
- Laboratorio de Instrumentación electrónica con puestos dotados de: ordenador y herramienta de simulación y diseño de circuitos integrados cadence.
- Instrumentación Electrónica disponible por puesto: Fuente de alimentación, multímetro digital, generador digital de señales, osciloscopio digital y analizador de frecuencia.
- Puestos especiales dotados con: analizadores de espectros

## **i. Temporalización**

---

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6 ECTS	Semanas 1 a 15

## **5. Métodos docentes y principios metodológicos**

---

Para el desarrollo de la asignatura el alumno/a dispondrá en el Campus virtual del contenido de los distintos temas que se analizarán en el aula así como de los problemas correspondientes para facilitarle su seguimiento y participación activa en el desarrollo de la asignatura en el aula.

De forma análoga dispondrá el alumno/a de los contenidos a desarrollar en las distintas prácticas de laboratorio de forma que en el laboratorio se centre su tarea en la realización de dicha práctica.



La secuencia general del desarrollo de los distintos temas de la asignatura contempla: exposición participativa en el aula de los contenidos del tema, realización de los problemas y realización en el laboratorio de la practica correspondiente.

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	30	Estudio y trabajo autónomo individual	70
Clases prácticas de aula (A)	15	Estudio y trabajo autónomo grupal	20
Laboratorios (L)	15		
Total presencial	60	Total no presencial	90
TOTAL presencial + no presencial			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Prueba escrita sobre contenidos de la asignatura y resolución de problemas prácticos.	70%	
Prueba práctica de laboratorio sobre las prácticas realizadas y manejo de los equipos de laboratorio.	30%	

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Todos y cada uno de los apartados del examen sea de realización en el aula o en el laboratorio tienen una calificación máxima que se indican en los enunciados del examen. La calificación final resultante es la suma de las calificaciones de cada uno de sus apartados.
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - Los mismos que para la convocatoria ordinaria.

(\*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

## 8. Consideraciones finales

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.