

**Proyecto/Guía docente de la asignatura INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA**

<b>Asignatura</b>	INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA		
<b>Materia</b>	COMPLEMENTOS DE ELECTRÓNICA para Graduados en Tecnologías Específicas de Telecomunicación, Mención en Sistemas de Telecomunicación o Telemática		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	MÁSTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN		
<b>Plan</b>	736	<b>Código</b>	55461
<b>Periodo de impartición</b>	1º CUATRIMESTRE (2º bimestre)	<b>Tipo/Carácter</b>	OPTATIVA*
<b>Nivel/Ciclo</b>	MÁSTER	<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	3 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	PEDRO LÓPEZ MARTÍN		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	DESPACHO: 1D060, TELÉFONO: 983 185654 E-MAIL: <a href="mailto:pedrol@uva.es">pedrol@uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	15 DE JULIO DE 2024		

(\*) Esta asignatura es optativa a nivel de título, pero es obligatoria para los alumnos que acceden al máster desde el Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación, Mención en Sistemas de Telecomunicación o Mención en Telemática.

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

---

### **1.1 Contextualización**

---

El rápido desarrollo de la tecnología electrónica ha hecho que 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 el funcionamiento y acondicionamiento de sensores, la amplificación en instrumentación, la adquisición y procesamiento de señales y la utilización de equipos de medida.

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

---

Esta asignatura es obligatoria para los alumnos que acceden al máster desde el Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación, Mención en Sistemas de Telecomunicación o Mención en Telemática. Tiene carácter optativo a nivel del título porque no la deben cursar todos los alumnos.

### **1.3 Prerrequisitos**

---

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura.

Dado el escenario de "nueva normalidad" y atendiendo a la posible evolución de los acontecimientos, en esta asignatura se podrán utilizar herramientas docentes online para la docencia y la evaluación. El alumno deberá contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.

Para la evaluación del aprendizaje de esta asignatura el alumno acepta utilizar los mecanismos técnicos que constan en esta Guía y aquellos que la Universidad determine y/o facilite.

## **2. Competencias**

---

### **2.1 Generales**

---

- Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
- Capacidad para elaborar informes basados en el análisis crítico de la bibliografía técnica y de la realidad en el campo de su especialidad.
- Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.
- Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.

- Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

## 2.2 Específicas

---

- Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.
- Capacidad para 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.
- Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.
- Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.

## 3. Objetivos

---

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Comprender las arquitecturas actuales de los distintos sistemas de adquisición de datos y sistemas de instrumentación para la adquisición y procesamiento de la información.
- Comprender el diagrama de bloques básicos y los parámetros implicados en la captura de señales analógicas en el dominio del tiempo y la frecuencia.
- Comprender el principio de funcionamiento de los sensores como transductores de magnitudes físicas en señales eléctricas y sus parámetros más significativos. Realización práctica de montajes y caracterización de los mismos.
- Comprender la variedad de sensores de distintas magnitudes y en particular los más frecuentes en comunicaciones.
- Comprender los requisitos, dificultades y características principales de la amplificación en instrumentación.
- Conocer las distintas arquitecturas de amplificadores de instrumentación, sus parámetros básicos y su caracterización experimental.
- Conocer y comprender los bloques funcionales básicos de los equipos electrónicos de medida y sus aplicaciones.

#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3

###### 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 los sensores que captan la magnitud física a medir, en los amplificadores diseñados para instrumentación, en los sistemas de adquisición de datos y en los equipos de medida.

###### b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- 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.
- 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.
- Conocer los requisitos de los amplificadores utilizados en instrumentación electrónica.
- Conocer y analizar las diferentes arquitecturas de los amplificadores diferenciales y los amplificadores de instrumentación.
- Conocer la estructura interna y las aplicaciones de los principales equipos de medida.

###### c. Contenidos

###### TEMA 1: Introducción a la adquisición de datos

- 1.1 Información y señales
- 1.2 Adquisición de datos en sistemas de medida
- 1.3 Conversión A/D: consideraciones prácticas del muestreo

###### TEMA 2: Amplificación en instrumentación

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Amplificador diferencial.
- 2.3 Amplificador de instrumentación.

###### TEMA 3: Ejemplos y aplicaciones de sensores

- 3.1 Fundamentos de sensores.
- 3.2 Sensores de temperatura de resistencia metálica.
- 3.3 Sensores mecánicos piezoeléctricos.

**TEMA 4: Equipos electrónicos de medida.**

4.1 Introducción.

4.2 Osciloscopios.

4.3 Multímetros digitales.

---

**d. Métodos docentes**

---

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

---

**e. Plan de trabajo**

---

Véase el anexo I.

---

**f. Evaluación**

---

- Prueba escrita en el 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.
- Harry N. Norton, *Handbook of Transducers*, ed. Prentice Hall, 1989.
- Ramón Pallàs Areny, [\*Instrumentos electrónicos básicos\*](#), Marcombo - Boixareu Editores, ISBN 84-267-1390-4, 2006.

---

**g.2 Bibliografía complementaria**

---

- Carlos Chicala, *Adquisición de datos: Medir para conocer y controlar*, ed. Cengage Learning Editores, S.A., 2015
- Sergio Franco, *Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos*, ed. McGraw-Hill 3º Ed., 2005.

---

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

---



#### h. Recursos necesarios

- Aula con medios audiovisuales
- Laboratorio de Instrumentación electrónica con puestos dotados de ordenador y herramienta de simulación Cadence.
- Instrumentación por puesto: fuente de alimentación, multímetro digital, generador digital de señales y osciloscopio digital.

#### i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3 ECTS	Semanas 8 a 15

### 5. Métodos docentes y principios metodológicos

Los contenidos teóricos de la asignatura se impartirán mediante clases magistrales participativas en las que se usarán transparencias (Powerpoint). La explicación de la parte teórica de la asignatura se completará con la realización de pequeñas demostraciones y ejemplos. En el aula también se plantearán y se resolverán problemas y ejercicios de aplicación para ayudar a afianzar los contenidos teóricos.

Las prácticas de laboratorio consistirán en la simulación de circuitos y en el montaje y caracterización de circuitos utilizando la instrumentación del laboratorio.

Todo el material necesario para la asignatura se proporcionará en formato electrónico. Las transparencias, así como otro material adicional (hojas de especificaciones, notas de aplicación, manuales, etc.), los enunciados de los problemas y los guiones de prácticas estarán disponibles con suficiente antelación en el Campus Virtual.

### 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)	15	Estudio y trabajo autónomo individual	45
Clases prácticas de aula (A)	7	Estudio y trabajo autónomo grupal	0
Laboratorios (L)	8		
Total presencial	30	Total no presencial	45
TOTAL presencial + no presencial			75

(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
Evaluación de contenidos teóricos <ul style="list-style-type: none"><li>Examen final escrito.</li></ul>	75%	Para superar la asignatura se debe obtener una puntuación igual o mayor que 5 sobre 10 en este apartado.
Evaluación de contenidos prácticos <ul style="list-style-type: none"><li>Examen final de laboratorio.</li></ul>	25%	Para superar la asignatura se debe obtener una puntuación igual o mayor que 5 sobre 10 en este apartado.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"><li><b>Convocatoria ordinaria:</b><p>La evaluación de los contenidos teóricos se llevará a cabo mediante la realización de un examen final escrito. Para superar la asignatura se debe obtener una puntuación igual o mayor que 5 sobre 10 en este apartado.</p><p>La evaluación de los contenidos prácticos se llevará a cabo mediante la realización de un examen final de laboratorio. Para superar la asignatura se debe obtener una puntuación igual o mayor que 5 sobre 10 en la calificación final de los contenidos prácticos.</p><p>Si se han superado tanto los contenidos teóricos como los prácticos la calificación final de la asignatura se calculará ponderando en un 75% la nota de teoría y en un 25% la nota de laboratorio.</p><p><b>Nota:</b> si el alumno no supera la puntuación mínima exigida en algunos de los apartados (evaluación de contenidos teóricos y evaluación de contenidos prácticos) la calificación final será la obtenida (sobre un total de 10) en el apartado que no se ha superado.</p></li><li><b>Convocatoria extraordinaria:</b><p>La convocatoria extraordinaria consistirá en un examen teórico (75%) y otro de laboratorio (25%), siendo necesario aprobar (nota mayor o igual a 5 sobre 10) cada uno por separado. Si en la convocatoria ordinaria se aprobó alguna de las partes (teórica o práctica), se guardará la nota de ese apartado y sólo será necesario aprobar la parte pendiente.</p></li></ul>

## 8. Consideraciones finales

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