



## Guía docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	AMPLIACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS		
<b>Materia</b>	INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS		
<b>Módulo</b>	MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN		
<b>Plan</b>	<b>512</b>	<b>Código</b>	<b>46648</b>
<b>Periodo de impartición</b>	1 <sup>er</sup> . CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OPTATIVA (OBLIGATORIA DE LA MENCIÓN)
<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>	JOSÉ VICENTE ANTÓN		
	TELÉFONO: 983 423678 ext. 3678 E-MAIL: vicente@ele.uva.es		
<b>Horario de tutorías</b>	Véase <a href="http://www.uva.es">www.uva.es</a> → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación → Tutorías		
<b>Departamento</b>	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		



## 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 equipos electrónicos de medida y generación, con especial énfasis en los equipos más usuales de medida de parámetros de tiempo y frecuencia, generación de señales eléctricas, análisis de señales en el dominio de la frecuencia y conversión de energía para alimentación de sistemas electrónicos.

### 1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura pertenece a la materia "Instrumentación y Equipos Electrónicos" y se relaciona y complementa en sus contenidos con las asignaturas de dicha materia. En especial con "Instrumentación Electrónica" (3º curso, 1º cuatrimestre) y "Equipos Electrónicos de Medida y Alimentación" (3º curso, 2º cuatrimestre).

### 1.3 Prerrequisitos

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

## 2. Competencias

### 2.1 Generales

1. GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
2. GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
3. 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.
4. GB1. Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.
5. GB2. Capacidad para relacionar conceptos y adquirir una visión integrada, evitando enfoques fragmentarios.



6. GB4. Capacidad para trabajar en grupo, participando de forma activa, colaborando con sus compañeros y trabajando de forma orientada al resultado conjunto.
7. GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
8. GBE4. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
9. GE3. Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.

## 2.2 Específicas

---

1. SE1. 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.
2. SE2. Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles.
3. SE3. 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.
4. SE4. 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
5. SE5. Capacidad de diseñar circuitos de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicaciones y computación.
6. SE8. Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.

## 3. Objetivos

---

1. Conocer y comprender las arquitecturas en bloques funcionales de los sistemas y equipos medidores de tiempo y frecuencia y su utilización.
2. Comprender el funcionamiento, características y aplicaciones de las bases de tiempos con cristales de cuarzo.
3. Conocer y comprender la arquitectura funcional de equipos de generación de funciones, sintetizadores de frecuencia y de frecuencia de barrido de banda ancha y su aplicación en casos prácticos.
4. Comprender las diferencias de la medida y visualización de parámetros de señales en el dominio del tiempo y de la frecuencia y utilización de los equipos correspondientes.
5. Conocer y comprender la arquitectura funcional de los equipos analizadores de señal en el dominio de la frecuencia y sus características, especificaciones técnicas y utilización
6. Conocer y comprender las características técnicas, utilización y aplicaciones de sistemas electrónicos de conversión de energía.
7. Conocer y comprender las características técnicas, aplicaciones y utilización de sistemas de instrumentación.
8. Conocer las características técnicas de los buses usuales en instrumentación programable.



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

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	30	Estudio y trabajo autónomo individual	75
Clases prácticas de aula (A)	15	Estudio y trabajo autónomo grupal	15
Laboratorios (L)	15		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)			
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>



## 5. Bloques temáticos

### Bloque 1: Ampliación de Instrumentación y Equipos Electrónicos

Carga de trabajo en créditos ECTS: 

6
---

#### a. Contextualización y justificación

En esta asignatura, continuación de las asignaturas obligatorias de “Instrumentación electrónica” y “Equipos Electrónicos de Medida y Alimentación”, que se desarrollan en 3º curso, centramos los contenidos en sistemas y equipos electrónicos, de amplio uso en telecomunicaciones y electrónica de señal, que comprenden transformaciones en frecuencia y medidas de parámetros de tiempo y frecuencia, generadores de señal, analizadores de señal en el dominio de la frecuencia, sistemas electrónicos de conversión de energía y adquisición de datos.

#### b. Objetivos de aprendizaje

- Comprender los principios electrónicos implicados en la mezcla y conversión de frecuencia y sus aplicaciones en los sistemas de RF y arquitectura de equipos electrónicos. Realización práctica y parámetros característicos.
- Comprender y analizar los bloques básicos y la arquitectura del contador electrónico universal en sus modos de medida de; frecuencia, periodo, anchos de pulsos e intervalo de tiempos entre eventos.
- Comprender y analizar los problemas implicados en la generación de bases de tiempos estables.
- 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, de los equipos analizados.
- Comprender los principios de funcionamiento de los distintos elementos de conversión de energía sus limitaciones tecnológicas y aplicaciones.
- 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 distintos bloques funcionales implicados en la digitalización de señales analógicas en el dominio del tiempo y de la frecuencia
- Conocer la arquitectura y características de los sistemas de instrumentación.
- Conocer la estructura del bus GPIB, VXI, LXI y PXI y software de instrumentación

#### c. Contenidos

Entre todos los bloques temáticos han de cubrirse, como mínimo, todos los contenidos recogidos en la ficha de la asignatura recogida en la memoria del plan de estudios en el apartado correspondiente.

#### TEMA 1: Introducción a la instrumentación electrónica

##### 1.1 Objetivos



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

## **TEMA 2: Distorsión en gran señal**

- 2.1 Objetivos
- 2.2 Introducción
- 2.3 Circuitos no lineales: modelo polinómico
- 2.4 Linealización por realimentación
- 2.5 Multiplicador integrado: Celda de Gilbert
- 2.6 Aplicaciones
- 2.7 Resumen

## **TEMA 3: Contador electrónico universal**

- 3.1 Objetivos
- 3.2 Introducción: contador básico
- 3.3 Contador de frecuencias simple
- 3.4 Modos de medida
- 3.5 Resumen

## **TEMA 4: Bases de tiempo**

- 4.1 Objetivos
- 4.2 Introducción
- 4.3 Sistemas GPS
- 4.4 Relojes atómicos
- 4.5 Cristales de cuarzo

## **TEMA 5: Equipos generadores de señal**

- 5.1 Objetivos
- 5.2 Introducción
- 5.3 Generadores de función analógicos
- 5.4 Generadores de función digitales: DDS y AWG
- 5.5 Resumen

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

- 6.1 Objetivos
- 6.2 Introducción
- 6.3 Analizadores de Fourier
- 6.4 Analizadores de espectros heterodinos
- 6.5 Resumen

## **TEMA 7: Sistemas de conversión de energía**

- 7.1 Objetivos



- 7.2 Introducción: fotodiodo
- 7.3 Convertidores Fotovoltaicos
- 7.4 Convertidores termoeléctricos
- 7.5 Resumen

#### **TEMA 8: Ingeniería fotovoltaica**

- 8.1 Objetivos
- 8.2 Electricidad solar fotovoltaica
- 8.3 Tecnología fotovoltaica.
- 8.4 Componentes de los sistemas
- 8.5 Resumen

#### **d. Métodos docentes**

---

- Clase magistral participativa
- Resolución de problemas
- Realización de prácticas de laboratorio con aprendizaje colaborativo

#### **e. Plan de trabajo**

---

Véase el Anexo I.

#### **f. Evaluación**

---

- Prueba escrita al final del cuatrimestre sobre contenidos de la asignatura y resolución de problemas prácticos.
- Prueba práctica de laboratorio al final sobre las prácticas realizadas y manejo de los equipos de laboratorio.
- Trabajo individual sobre tema 4 de bases de tiempo.

#### **g. Bibliografía básica**

---

- M.A. Pérez García y otros, *Instrumentación Electrónica*, ed., Thomson/Paraninfo, 2004.
- M. Sierra Pérez y otros, *Electrónica de comunicaciones*, ed. Prentice Hall, 2003
- A. Labouret, Michel Villos, *Energía Solar Fotovoltaica Manual práctico*, ed. AMV EDICIONES;MUNDI PRENSA LIBROS, S.A., 2008
- John Park, Steve Mackay, *Practical Data Acquisition for instrumentation and Control Systems*, ed. Elsevier, 2003
- W.D. Cooper, A.D. Helfrick, *Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de medición*, ed. Prentice Hall, 1990

#### **h. Bibliografía complementaria**

---



- J.S. Beasley, G.M. Miller, *Modern Electronic Communication*, ed, Pearson Prentice Hall, 2005
- Summit Technical Media, LLC, *A review of Activities in VXI, LXI and PXI Test Systems*, 2009
- Analog Devices MT-085 Tutorial
- National Instruments Tutorial 5516-5521-5535-2990-3348
- Christoph Rauscher, *Fundamentals of Spectrum Analysis*, 6rd. ed ROHDE SCHWARZ, 2008
- Agilent, *Fundamentals of Quartz Oscillators*, Application Note 200-2
- E. Lorenzo, *Ingeniería Fotovoltaica*, ed. Promotora General de Estudios, 2013

### i. 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 cadence.
- Instrumentación por puesto: Fuente de alimentación, multímetro digital, generador digital de señales, contador universal, osciloscopio digital y analizador de Fourier
- Puestos especiales dotados con: medidores de impedancias y analizadores de espectros

## 6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Ampliación de Instrumentación y Equipos Electrónicos	6 ECTS	Semanas 1 a 15

## 7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

Convocatoria ordinaria y extraordinaria:

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Prueba escrita sobre contenidos de la asignatura, resolución de problemas prácticos (9 puntos máximo) más trabajo sobre tema 4 (1 punto máximo).	70%	Compensable si la calificación obtenida es $\geq 4$
Prueba práctica de laboratorio sobre las prácticas realizadas y manejo de los equipos de laboratorio.	30%	Compensable si la calificación obtenida es $\geq 4$



Si un alumno no alcanza el mínimo para la compensación en alguna de las pruebas indicadas la calificación obtenida será la de esa prueba.

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

