

**Proyecto/Guía docente de la asignatura Adaptada a la Nueva Normalidad**

<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>	1er. 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, generación de señales eléctricas, análisis de señales en el dominio de la frecuencia y conversión de energía para alimentación de sistemas electrónicos.

“De forma excepcional para este curso 2020-2021, se disminuye la presencialidad, pasando del 40% establecido en la memoria de verificación a una presencialidad del 35%/30%, con el objetivo de optimizar los espacios seguros disponibles, ajustando su utilización al calendario de actividades lectivas y al tamaño más pequeño de los grupos y buscando la máxima presencialidad del estudiante a nivel del título.”

### 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”.

Dado el escenario de "nueva normalidad" y atendiendo a la posible evolución de los acontecimientos, en esta asignatura se utilizan o 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

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. Comprender el funcionamiento, características y aplicaciones de las bases de tiempos con cristales de cuarzo.
2. 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.



3. 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.
4. 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
5. Conocer y comprender las características técnicas, utilización y aplicaciones de sistemas electrónicos de conversión de energía.
6. Conocer y comprender las características técnicas, aplicaciones y utilización de sistemas de instrumentación.

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

ACTIVIDADES PRESENCIALES (1)	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	27	Estudio y trabajo autónomo individual	75
Clases prácticas de aula (A)	12	Estudio y trabajo autónomo grupal	23
Laboratorios (L)	13		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)			
<b>Total presencial</b>	<b>52</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>98</b>

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

#### 5. Bloques temáticos

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

Carga de trabajo en créditos ECTS:

##### 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, 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 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



- 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 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.

### c. Contenidos

---

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

- 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: Bases de tiempo**

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

#### **TEMA 4: 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 5: 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 6: Sistemas de conversión de energía**

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

**TEMA 7: 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**

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 puede modificarse y adaptarse si las circunstancias así lo requieren.

**1. Actividades en Aula y laboratorio**

Temas	Duración aproximada (Horas presenciales)	Periodo aproximados de desarrollo
TEMA 1: Introducción a la adquisición de datos Problemas y prácticas de laboratorio.	4+3+2	2,5 semanas
TEMA 2: Distorsión en gran señal Problemas y prácticas de laboratorio.	3+3+2	2 semanas



TEMA 3: Bases de tiempo Trabajo teórico.	6 h	1,5 semanas
TEMA 4: Equipos generadores de señal Problemas y prácticas de laboratorio.	3+2+2	2 semanas
TEMA 5: Equipos analizadores de señal Problemas y prácticas de laboratorio.	4+2+2	2 semanas
TEMA 6 y 7: Sistemas de conversión de energía- Ingeniería fotovoltaica Problemas y prácticas de laboratorio.	7+2+2	3 semanas

## 2. Otras Actividades

Actividad	Duración aproximada (horas presenciales)	Periodo previsto de desarrollo
Examen final sobre: - Cuestiones y problemas teórico/prácticos - Prácticas de laboratorio	5 horas	Convocatoria ordinaria Convocatoria extraordinaria

### 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 3 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 Viloz, *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

- 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
- En esta asignatura se utilizan herramientas docentes online para la docencia y la evaluación. En caso de un transcurso normal de la docencia estarán disponibles las aulas informáticas y laboratorios del centro. En caso de una afección por medidas sanitarias especiales, el alumno debe contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.

## 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 13

## 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 (6 puntos máximo) más trabajo sobre tema 4 (2 puntos máximo) en la 1ª convocatoria. En la 2ª convocatoria sólo prueba escrita sobre 8 puntos máximo.	80%	



Prueba práctica de laboratorio sobre las prácticas realizadas y manejo de los equipos básicos del laboratorio (2 puntos máximo) en ambas convocatorias.	20%	
---	-----	--



**Adenda a la Guía Docente de la asignatura****A4. Contenidos y/o bloques temáticos****Bloque 1: AMPLIACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS**Carga de trabajo en créditos ECTS: **c. Contenidos Adaptados a formación online**

Los indicados en la Guía docente de la asignatura

**d. Métodos docentes online**

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 con el fin de garantizar la presencialidad segura del alumno. Para ello 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.

**e. Plan de trabajo online**

En una situación sanitaria en que se optara por una docencia online el desarrollo de la asignatura seguiría según el calendario y horarios establecidos. Para ello con la antelación suficiente se le facilitará al alumno los contenidos de la asignatura correspondientes a las clases teórico-prácticas de aula y laboratorio para su desarrollo y realización online. Las prácticas de laboratorio se realizarán presencialmente siempre que se pueda garantizar el distanciamiento interpersonal en caso contrario se realizarán prácticas adaptadas online. Las tutorías correspondientes se fijarían en base a los horarios establecidos con cierta flexibilidad dadas las circunstancias excepcionales de la "nueva normalidad".

**f. Evaluación online**

Si las circunstancias sanitarias lo dictaminaran la evaluación sería online y en las fechas previstas por la E.T.S.I.T. para la convocatoria ordinaria y extraordinaria.

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6	13 semanas

**A5. Métodos docentes y principios metodológicos**



Los contenidos de esta asignatura, organizada en temas donde se analizan distintos bloques funcionales de sistemas electrónicos y arquitecturas de algunos equipos electrónicos, se le facilitarán al alumno para su consideración con antelación suficiente para que pueda analizar su funcionamiento, aplicabilidad y condicionantes de su diseño. Posteriormente en la clase “teórica” (presencial/online) se analizará por parte del profesor dichos contenidos para que el alumno contraste sus puntos de vista y posibles lagunas conceptuales.

Las clases de “problemas” que se desarrollan posteriormente fijan cuantitativamente el funcionamiento de distintos sistemas y las posibles alternativas, así como su diseño. Los aspectos prácticos de diseño y montaje se realizan en las prácticas de laboratorio.

Las herramientas online que en ciertas circunstancias nos pudiéramos ver obligados a utilizar nos permitirán seguir estos principios metodológicos, aunque de forma no presencial, pero si en “contacto directo con el profesor”

La siguiente tabla muestra una situación hipotética no presencial.

#### A6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(2)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	24	Estudio y trabajo autónomo individual	75
Clases prácticas de aula (A)	14	Estudio y trabajo autónomo grupal	23
Prácticas adaptadas de laboratorio (L)	14		
<b>Total presencial a distancia</b>	<b>52</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>98</b>
<b>Total presencial a distancia + no presencial</b>			<b>150</b>

<sup>(2)</sup> Actividad presencial a distancia en este contexto es aquella en que el grupo sigue por videoconferencia la clase impartida por el profesor en el horario publicado para la asignatura.

#### A7. Sistema y características de la evaluación

Criterio: cuando más del 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en situación de contingencia, se asumirán como criterios de evaluación para las convocatorias ordinaria y extraordinaria los indicados en esta adenda.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Prueba escrita sobre contenidos de la asignatura, resolución de problemas prácticos (6 puntos máximo) más trabajo sobre tema 4 (2 puntos máximo) en la 1ª convocatoria. En la 2ª convocatoria sólo prueba escrita sobre 8 puntos máximo.	80%	
Valoración de los guiones elaborados sobre las prácticas de laboratorio adaptadas y realizadas (2 puntos máximo) en ambas convocatorias.	20%	