



Guía docente de la asignatura. Curso 2021-22

Asignatura	AMPLIACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS		
Materia	INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS		
Módulo	MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN		
Plan	512	Código	46648
Periodo de impartición	1 ^{er} . CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OPTATIVA (OBLIGATORIA DE LA MENCIÓN)
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	4º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	JOSÉ VICENTE ANTÓN TELÉFONO: 983 423678 ext. 3678 E-MAIL: vicente@ele.uva.es		
Horario de tutorías	Véase www.uva.es → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación → Tutorías		
Departamento	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.

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”.

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)			
Total presencial	52	Total no presencial	98

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, medidas de tiempos, 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.
- 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.
- 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: 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 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 termoelectricos
- 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

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: Contador electrónico universal Problemas y prácticas de laboratorio.	3+3+2	2 semanas
TEMA 5: Equipos generadores de señal Problemas y prácticas de laboratorio.	4+2+2	2 semanas
TEMA 6: Equipos analizadores de señal Problemas y prácticas de laboratorio.	4+2+3	2 semanas
TEMA 7 y 8: Sistemas de conversión de energía- Ingeniería fotovoltaica Problemas y prácticas de laboratorio.	8+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
- C. Chicala, *Adquisición de datos: medir para conocer y controlar*, Cengage Learning Editores, S.A. 2015
- 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 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 (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%	