



Proyecto/Guía docente de la asignatura **AMPLIACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS**

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible. Los detalles de la asignatura serán informados por el Campus Virtual.

Se recuerda la importancia que tienen los comités de título en su labor de verificar la coherencia de las guías docentes de acuerdo con lo recogido en la memoria de verificación del título y/o en sus planes de mejora. Por ello, **tanto la guía, como cualquier modificación** que sufra en aspectos "regulados" (competencias, metodologías, criterios de evaluación y planificación, etc..) deberá estar **informada favorablemente por el comité** de título **ANTES** de ser colgada en la aplicación web de la UVA. Se ha añadido una fila en la primera tabla para indicar la fecha en la que el comité revisó la guía.

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	1er. 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		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 423678 ext. 3678 E-MAIL: vicente@ele.uva.es		
Departamento	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
Fecha de revisión por el Comité de Título	27 de junio del 2022		



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. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: AMPLIACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6 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 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. Caracterización de los sistemas de conversión de energía
- 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">- 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 Material docente

g.1 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

g.2 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

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 (PSpice).
- Instrumentación por puesto: Fuente de alimentación, multímetro digital, generador digital de señales, contador universal, osciloscopio digital y analizador de Fourier
- Puestos especiales dotados con convertidores de energía 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.

i. Temporalización

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

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

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Para el desarrollo de la asignatura el alumno/a dispondrá con antelación suficiente 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 con antelación suficiente para su preparación previa 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 ⁽¹⁾	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		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)			
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, 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%	



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Lo indicado en la tabla anterior para la 1ª convocatoria
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Lo indicado en la tabla anterior para la 2ª convocatoria

(*) 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

