

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	34810
Nombre	Instrumentación y equipos electrónicos
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2023 - 2024

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	3	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación	15 - Instrumentación, equipos y productos electrónicos	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
PEREZ SOLER, JOAQUIN	242 - Ingeniería Electrónica
RAMIREZ MUÑOZ, DIEGO	242 - Ingeniería Electrónica

RESUMEN

La asignatura Instrumentación y Equipos Electrónicos pretende que el alumno conozca las posibilidades reales de los equipos electrónicos básicos que se pueden encontrar en un laboratorio y aprenda a realizar medidas correctas de variables de naturaleza eléctrica y no eléctrica. Se hace especial hincapié en las limitaciones de los equipos electrónicos y su influencia en la exactitud de las medidas realizadas con ellos. La asignatura tiene un carácter mixto teórico-experimental, por lo que a los contenidos teóricos se le añaden los de carácter práctico, tanto de resolución de cuestiones analíticas como la realización en el laboratorio de diversas medidas con equipos electrónicos y montajes que permiten adquirir el conocimiento y familiarización con diferentes tipos de sensores y sus acondicionadores.



CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Competencias demostradas en cálculo y análisis matemático, análisis de circuitos y sistemas lineales, en especial: Ley de Kyrchhoff de las corrientes, teoremas de superposición y de Thévenin, obtención de impedancias de entrada, desarrollo de funciones periódicas en series de Fourier y conceptos fundamentales de funciones de red.

COMPETENCIAS

1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación

- G3 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- G4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- G5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
- G9 - Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- G6 - Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- TE3 - 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.
- TE8 - Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.
- TE9 - Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE



- RA-1. Ser capaz de realizar medidas con equipos electrónicos básicos relacionando sus limitaciones con la exactitud del sistema de medida. Contribuye a la adquisición de las competencias: G3, G5, G6, G9, TE3, TE8.
- RA-2. Determinar cuál es la contribución a la exactitud del sistema de medida de las diferentes etapas que lo constituyen atendiendo a su comportamiento real. Contribuye a la adquisición de las competencias: G3, G5, TE3, TE8.
- RA-3. Capacidad para aplicar el acondicionamiento electrónico adecuado para la medida de cierta variable empleando un sensor específico. Contribuye a la adquisición de las competencias: G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8.
- RA-4. Ser capaz de proponer soluciones válidas a problemas nuevos de sensado y acondicionamiento de señales. Contribuye a la adquisición de las competencias: G3, G4, G5, G6, G9.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Principios generales de los sistemas de medida.

Conceptos generales y terminología. Características de los sistemas de medida. Errores en las medidas. Tipos de errores: aleatorios y sistemáticos. Incertidumbre y sus leyes de propagación. Ajuste por mínimos cuadrados.

2. El multímetro digital.

Descripción general de un multímetro digital. Etapas fundamentales. Interpretación de las especificaciones: exactitud.

3. Fuentes de señal.

Introducción. Interpretación de las especificaciones del fabricante. Generación de señales básicas. Generación de señales arbitrarias. Generación de formas de onda arbitrarias.

4. El osciloscopio.

Introducción. El sistema vertical. El sistema horizontal. El sistema de disparo. Modos de muestreo en los osciloscopios digitales. Sondas de osciloscopio.

5. Circuitos para la medida de impedancias RLC.

Introducción. Medida de resistencias: puentes de continua (Wheatstone y Kelvin). Medida de capacidades e inductancias.

**6. Sensores.**

Clasificación de los sensores. Sensores resistivos: RTD, termistores y galgas extensométricas. Sensores capacitivos. Fotodiodos.

7. Circuitos acondicionadores.

Acondicionadores para sensores resistivos: puente de Wheatstone, amplificador diferencia y amplificador de instrumentación. Pseudopuentes. Convertidores corriente-tensión. Influencia de los desequilibrios de los amplificadores operacionales en las medidas.

8. Laboratorio.

- 1 Medidas con lo multímetro digital.
- 2 Diseño y verificación de circuitos generadores de señal.
- 3 Uso y familiarización del osciloscopio y del generador de funciones arbitrarias.
- 4 Medida de inductancias basada en el método de la resonancia serie.
- 5 Medida y acondicionamiento de temperatura mediante termorresistencia de platino.
- 6 Diseño de un accionamiento mediante termistor linealizado y comparador de tensión integrado.
- 7 Medida de presión con sensor piezorresistivo y amplificador de instrumentación.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Prácticas en laboratorio	20,00	100
Clases de teoría	20,00	100
Prácticas en aula	20,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	24,00	0
Estudio y trabajo autónomo	30,00	0
Preparación de actividades de evaluación	11,00	0
Preparación de clases de teoría	8,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	17,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cuatro ejes: las sesiones de teoría-problemas, las tutorías, la presentación de pruebas de evaluación continua y la presentación de documentación técnica con las pruebas realizadas en las prácticas.

**Aprendizaje en grupo con el profesor (G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8)**

Por lo que respecta al aprendizaje en grupo con el profesor (sesiones de teoría y problemas), se utilizará el modelo de lección magistral. En las sesiones de problemas, el profesor explicará una serie de problemas-tipo gracias a los cuales el alumno aprenderá a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de los problemas. En estas sesiones se utilizará también el método participativo con la finalidad de favorecer la comunicación entre los estudiantes y estudiantes/profesor. Para ello, previamente el profesor indicará qué día se va a dedicar a la resolución de problemas y qué problemas se pretenden resolver, para que así el alumno pueda asistir a dichas clases con el planteamiento de los problemas preparado.

Tutorías (G3, G4, G5)

Los alumnos dispondrán de un horario de tutorías cuya finalidad es la de resolver problemas, dudas, orientación en trabajos, etc. El horario de dichas tutorías se indicará al inicio del curso académico.

Estudio individual (G5, G6, G9)

El alumno entregará la resolución de una serie de pruebas de evaluación continua. Estas pruebas deben ser resueltas exclusivamente por los alumnos sin ayuda alguna del profesor.

El trabajo en grupo con los compañeros (G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8)

Las sesiones de laboratorio estarán organizadas en torno a grupos formados preferentemente por dos personas que deberán planificarse para realizar el diseño, montaje y las diferentes pruebas experimentales. En cualquier momento, si el profesor lo cree conveniente, el grupo de trabajo podrá ser separado para que cada miembro trabaje de modo individual. Cada práctica combina dos tipos de cuestiones o actividades (experimentales y teóricas), la duración estimada para su resolución es de 3 horas.

Materiales docentes disponibles

Para poder llevar a buen término la metodología docente descrita el alumno dispondrá en el Aula Virtual, a lo largo del curso académico, de los siguientes documentos:

Guía Docente, ofrece los elementos informativos suficientes como para determinar qué es lo que se pretende que aprenda el alumno, cómo se va a hacer, bajo qué condiciones y cómo va a ser evaluado.

Presentaciones de cada uno de los temas del curso.

Boletín de problemas de cada lección.

Pruebas de Evaluación Continua (PECs) de cada una de las lecciones.

Los **Guiones de las diferentes Prácticas de Laboratorio**.



EVALUACIÓN

Tanto en primera como en segunda convocatoria se evaluará el aprendizaje de la parte de teoría y de la parte de laboratorio, con un peso sobre la nota final del 60% y el 40% respectivamente. Para promediar las notas de teoría y de laboratorio será necesario que la nota de cada una de ellas por separado sea igual o superior a 4.

Obtención de la nota de Teoría (G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8)

- En la **primera convocatoria**, la nota de teoría surgirá como resultado de:
 1. La realización en las fechas indicadas en el calendario oficial, de una prueba escrita. Esta prueba constará cuestiones de carácter práctico relacionadas con los contenidos del temario. Con un valor del 42% de la nota final de la asignatura.
 2. Como evaluación formativa, el alumnado entregará en la fecha indicada por el profesor unas pruebas de evaluación continua (PECs), actividades y cuestiones varias. Se realizarán a lo largo del curso y tienen carácter no presencial. Estarán formadas por cuestiones de carácter práctico relacionadas con los contenidos del temario. Cualquiera de las PECs propuestas no entregadas en plazo y forma puntuarán con un cero en el cómputo del promedio de este ítem. Con un valor del 18% de la asignatura.
- En la **segunda convocatoria**, la nota de teoría surgirá como resultado de:
 1. La realización en las fechas indicadas en el calendario oficial, de una prueba escrita. Esta prueba constará de cuestiones de carácter práctico relacionadas con los contenidos del temario y con dificultad similar a las cuestiones y problemas realizados en clase, así como los propuestos en las pruebas de evaluación continua. Con un valor inicial del 60% de la nota final.

Obtención de la nota de Laboratorio (G3, G4, G5, G6, G9, TE3, TE8)

Nota: La asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria y en todo caso deberá satisfacer lo especificado en el punto 9, art. 6 del Reglament d'avaluació i qualificació de la Universitat de València per a títols de Grau i Màster. En función de las características propias de la práctica se requerirá por parte del profesorado de laboratorio la presentación, previa a la entrada en él, de ciertos cálculos y diseños necesarios para la realización de la experiencia. De forma general no se valorará la realización de una práctica si no se han realizado dichos cálculos y diseños previamente.



- En la **primera convocatoria** la nota de laboratorio surgirá a partir de las tres evaluaciones siguientes:

1. Sesión de Laboratorio (SL). En ella se evaluará la destreza demostrada, el interés en el montaje, el dominio en el uso de los equipos de laboratorio y la ejecución de la práctica a lo largo de la sesión. Todo ello puntuará un 40% de la nota de laboratorio.

2. Entrega de actividades, cuestiones y verificación de los manuales de laboratorio (CU). El profesor informará de las actividades experimentales específicas que el grupo de prácticas deberá entregar en el plazo de tiempo especificado. En relación, al manual de laboratorio, éste **puede pedirse en cualquier momento a lo largo del curso académico** puesto que **el estudiantado debe entregarla en la misma sesión que el profesor las requiera**. Se valorará principalmente la organización y capacidad de trabajo en grupo del alumnado, la claridad en la presentación y diseños realizados. Esta parte puntuará un 40% de la nota de laboratorio.

3. Realización de un montaje práctico (MP). Será implementado por el grupo en la última sesión de laboratorio. Deberá analizarse y diseñarse previamente como trabajo no presencial. Esta parte puntuará un 20% de la nota de laboratorio.

- En la **segunda convocatoria** el alumnado deberá:

- Entregar resueltos todos los Guiones de Prácticas no presenciales (GP). Estos puntuarán un 40% de la nota de laboratorio

- En la fecha oficial del examen el alumnado dispondrá de 3 h para realizar un examen teórico/práctico que incluirá cuestiones de laboratorio y/o el montaje experimental y ajuste de un circuito propuesto (ME). Esta parte supondrá un 60% de la nota de laboratorio.

Si el alumnado no se presentara a la prueba escrita en cualquier convocatoria, en tal caso constaría como “No Presentado” en la calificación final de la asignatura.

Si alguna de las partes (Examen Teórico o Laboratorio) tiene una nota inferior a 4 no dará lugar a promediado y deberá recuperarse en una convocatoria posterior. La nota global de la asignatura, siempre y cuando la nota por separado de la parte de teoría y de laboratorio sea igual o superior a 4, se obtendrá en ambas convocatorias, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\text{NotaAsignatura} = 0,6 \times \text{NotaTeoría} + 0,4 \times \text{NotaLab.}$$

	Nota teoría (60%)	Nota laboratorio (40%)
--	-------------------	------------------------



Primera convocatoria	Examen (70%) + PECS/actividades (30%) Mínima nota 4 sobre 10 en examen para promediar	Sesión SL (40%) + Cuestiones/Informes CU (40%) + Montaje final práctico (20%) Mínima nota de 4 sobre 10 para promediar.
Segunda convocatoria	Examen (100%) Mínima nota 4 sobre 10 en examen para promediar	Guiones MP (40%) + Examen Práctico ME (60%) Mínima nota de 4 sobre 10 para promediar.

En caso de que se produzca un cierre de las instalaciones debido a la situación sanitaria que afecte total o parcialmente a las clases de la asignatura, estas serán sustituidas por sesiones no presenciales siguiendo los horarios establecidos. Si el cierre afectara a alguna prueba de evaluación presencial de la asignatura, esta será sustituida por una prueba de naturaleza similar que se realizará en modalidad virtual a través de las herramientas con soporte institucional de la Universitat de València. Los porcentajes de cada prueba de evaluación permanecerán invariables, según lo establecido por esta guía.

De acuerdo con el reglamento de la Universitat de València, la realización de actuaciones fraudulentas en el examen final y actividades de evaluación dará lugar a la calificación de un cero en la misma, con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda abrir y de la sanción que sea procedente de acuerdo a la normativa vigente.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglament d'avaluació i qualificació de la Universitat de València per a títols de Grau i Màster (<https://www.uv.es/uvweb/universitat/ca/estudis-grau/informacio-academica-administrativa/normatives/normatives-universitat-valencia-1285850677111.html>).

REFERENCIAS



Básicas

- Mercedes Granda Miguel, Elena Mediavilla Bolado , Instrumentación electrónica : transductores y acondicionadores de señal, PUBliCan, Ediciones de la Universidad de Cantabria, [2010] ISBN: 978-84-8102-747-1
- Pallàs Areny, R.: Instrumentos electrónicos básicos. Ed. Marcombo, Barcelona, 2006.
- Franco, S.: Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos. McGraw-Hill, NY, 2005.
- Pallàs Areny, R.: Sensores y acondicionadores de señal. Ed. Marcombo, Barcelona, 2001.

Complementarias

- Salicone, Simona, Measuring Uncertainty within the Theory of Evidence, : Springer International Publishing, 2018. ISBN 978-3-319-74139-0
- Wolf, S., Smith, R. F.: Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories +Labview Student Package, 2/E, Prentice Hall, Pomona 2004.
- Witte, R. A.: Electronic Test Instruments: Theory and Application, Prentice Hall, NJ 1993.
- Pérez, M.A.; Álvarez, J.C.; Campos, J. C.; Ferrero, F.J.; Grillo, G.J.: Instrumentación Electrónica. Ed. Thomson, Madrid, 2003.
- Pallàs Areny, R., Webster, J. G.: Sensors and signal conditioning, New York : J. Wiley and Sons, c2001, web isbn: 0-471332-32-1.
- Fraile Mora, J. , Instrumentación aplicada a la ingeniería, Ed. Garceta, 2013