Instrumentación Electrónica y Optoelectrónica

Curso Académico: (2021 / 2022) **Fecha de revisión: 10-06-2021**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Tecnología Electrónica

Coordinador/a: GARCIA SOUTO, JOSE ANTONIO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Ninguna.

OBJETIVOS

1.- Conocer los principios generales asociados a la medida de magnitudes físicas e instrumentación y, en especial, de los sistemas de instrumentación electrónica y optoelectrónica, y su caracterización metrológica.
2.- Diseñar, documentar y caracterizar circuitos y esquemas de acondicionamiento de señal para sensores electrónicos y optoelectrónicos, incluyendo aspectos como ruido e interferencia y las técnicas utilizadas para su tratamiento.
3.- Conocer los diferentes tipos de sensores y transductores electrónicos y optoelectrónicos de uso más común, sus aplicaciones, sus características metrológicas e instrumentales, y los circuitos de acondicionamiento más utilizados.
4.- Especificar, diseñar y evaluar sistemas de instrumentación electrónica y optoelectrónica, a través del estudio de ejemplos concretos y reales.
5.- Tener las nociones fundamentales sobre sistemas de adquisición de datos, sus arquitecturas y los diferentes estándares (IEEE, VXI, PXI), así como utilizar las herramientas más habituales en estos entornos (LabVIEW).
6.- Tener nociones básicas asociadas a la integración de sistemas de instrumentación electrónica y optoelectrónica en entornos complejos como son los industriales y aeronáuticos.
7.- Tener una visión actual de las aplicaciones más importantes de la instrumentación electrónica y optoelectrónica en campos como la Medicina, Bioingeniería, Ingeniería Aeroespacial, smart sensors y redes de sensores.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1.- Introducción a los sistemas de instrumentación
1.1 Concepto de sistema de instrumentación, sensores y transductores
1.2 Características metrológicas estáticas y dinámicas
1.3 Errores en instrumentación y su tratamiento
2.- Acondicionamiento de señal
2.1 Acondicionamiento analógico
2.2 Acondicionamiento de sensores resistivos, capacitivos, e inductivos
2.3 Puentes en continua y alterna
2.4 Amplificadores de instrumentación, aislamiento y auto-cero
2.5 Conformación de señales y acondicionamiento de sensores optoelectrónicos
3.-Ruido e interferencia en sistemas de instrumentación
3.1 Tipos, propiedades y caracterización del ruido en instrumentación
3.2 Evaluación de la resolución de un sistema de medida
3.3 Técnicas específicas de bajo ruido: lock-in y Boxcar
3.4 Interferencias y EMC: apantallamiento y puesta a tierra
4.- Sensores electrónicos y medida de magnitudes físicas
4.1 Medida de posición y desplazamiento y magnitudes asociadas
4.2 Extensometría
4.3 Medida de Temperatura
4.4 Sensores ultrasónicos y aplicaciones
4.5 Medida de otras magnitudes mecánicas
5.- Sensores opticos y optoelectrónicos y medida de magnitudes físicas
5.1 Sensores de amplitud óptica
5.2 Interferometría, polarimetría y espectroscopía
5.3 Sensores CCD

5.4 Ejemplos de medida de magnitudes físicas con sensores optoelectrónicos
6.- Sistemas de adquisición e integración de sistemas de instrumentación
6.1 Sistemas de adquisición de datos, buses más utilizados (IEEE VXI, PXI, etc.) e instrumentación modular
6.2 Sensores "digitales" y sensores "inteligentes"
7.- Instrumentación virtual: hardware y software
7.1 LabVIEW como ejemplo de software de instrumentación
8.- Integración de sistemas de instrumentación en entornos complejos
8.1 Ejemplos industrial y aeronáutico
9.- Introducción a la instrumentación biomédica

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Las diferentes actividades formativas se enmarcan en tres realizaciones distintas:
1.- Clase magistral: En ellas se presentarán a los estudiantes los conceptos y contenidos fundamentales de la asignatura. Dichas clases se complementarán con material de apoyo (bibliografía recomendada) y material específico.
2.- Clases prácticas: En ellas se guiará a los estudiantes en ejemplos, casos prácticos y realizaciones de lo presentado en las clases magistrales.
3.- Trabajo en el Laboratorio. En el laboratorio los estudiantes trabajarán, por un lado, con sistemas reales de instrumentación para proceder a su evaluación y, por otro, con las herramientas software de instrumentación virtual más utilizadas.
4.- Trabajos en Grupo. Los estudiantes formarán equipos, cada uno de los cuales desarrollará un trabajo de diseño de un sistema de instrumentación. Abordarán diferentes aspectos técnicos (sistema, acondicionamiento analógico, adquisición, integración, procesamiento, hardware y software), de documentación (informe), autoevaluación y presentación.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua del trabajo del alumno (trabajos, informes de prácticas de laboratorio, participación en clase y pruebas de evaluación de habilidades y conocimientos teórico-prácticos) y la evaluación final a través de un examen escrito final en que se evaluará de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso.

Convocatoria Ordinaria:
Evaluación continua basada en una primera prueba parcial individual de contenido teórico-práctico (15%), una segunda prueba parcial individual de contenido práctico (15%) y un trabajo realizado en equipo, que incluye sesiones prácticas de laboratorio y es evaluado a través de informes, auto-evaluación y presentación (30%).
Examen final (40%).

Convocatoria Extraordinaria:
Basado en evaluación continua y examen final con las mismas ponderaciones de la convocatoria ordinaria. Opcionalmente, puede basarse en un sólo examen final (100%).

Peso porcentual del Examen Final:	40
Peso porcentual del resto de la evaluación:	60

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1 Robert B. Northrop Introduction to Instrumentation and Measurements (Second Editioin), CRC Press (2005).

- 2 Jacob Fraden Handbook of Modern Sensors. Physics, Designs, and Applications (Third Edition), Springer (2004).

- 3 M.A. Pérez García y otros Instrumentación Electrónica, Thomson (2004).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Anton FP Van Putten Electronic Measurement Systems (Second Edition), IOP Publishing (1996).

- James A. Blackburn Modern Instrumentation for Scientists and Engineers, Springer (2001).

- John G. Webster, Ed. Medical Instrumentation. Application and Design (Fourth Edition), Wiley (2010).

RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- Pablo Acedo Gallardo, José A. García Souto . OpenCourseWare (OCW) - Electronic Instrumentation and Laboratory of Electronic Instrumentation (2009): http://ocw.uc3m.es/tecnologia-electronica/electronic-instrumentation-and-laboratory-of-electronic-instrumentation