

Curso Académico: ( 2024 / 2025 )

Fecha de revisión: 21-01-2025

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Tecnología Electrónica

Coordinador/a: SANCHEZ MONTERO, DAVID RICARDO

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 4 Cuatrimestre :

## REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

- Fundamentos de Ingeniería Electrónica (3º Curso, 1º Cuatrimestre). Se recomienda encarecidamente haberla superado.

## COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

CE.TE.VA1: Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: La mecánica de fractura del medio continuo y los planteamientos dinámicos, de fatiga de inestabilidad estructural y de aeroelasticidad.

CE.TE.VA2: Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de sostenibilidad, mantenibilidad y operatividad de los vehículos aeroespaciales

CE.TE.VA4: Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fenómenos físicos del vuelo, sus cualidades y su control, las fuerzas aerodinámicas, y propulsivas, las actuaciones, la estabilidad.

CE.TE.VA5: Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los sistemas de las aeronaves y los sistemas automáticos de control de vuelo de los vehículos aeroespaciales

CE.TE.VA6: Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: los métodos de cálculo de diseño y proyecto aeronáutico; el uso de la experimentación aerodinámica y de los parámetros más significativos en la aplicación teórica; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación, diseño, análisis e interpretación de experimentación y operaciones en vuelo; los sistemas de mantenimiento y certificación de aeronaves.

CE.TE.VA7: Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.

CE.TE.PA1: Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: los métodos de cálculo y de desarrollo de instalaciones de los sistemas propulsivos; la regulación y control de instalaciones de los sistemas propulsivos; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; los combustibles y lubricantes empleados en los motores de aviación y automoción; la simulación numérica de los procesos físico-matemáticos más significativos; los sistemas de mantenimiento y certificación de los motores aeroespaciales.

CE.TE.PA2: Conocimiento aplicado de: aerodinámica interna; teoría de la propulsión; actuaciones de aviones y de aerorreactores; ingeniería de sistemas de propulsión; mecánica y termodinámica.

RA4: Los titulados serán capaces de realizar aproximaciones a métodos iniciales de investigación en consonancia con su nivel de conocimiento que implica búsquedas bibliográficas, diseño y ejecución de experimentos, interpretación de datos, selección de la mejor propuesta y simulación por ordenador.

RA5: Ser capaces de aplicar su conocimiento y comprensión para resolver problemas, y diseñar dispositivos o procesos del ámbito de la ingeniería aeroespacial de acuerdo con criterios de coste, calidad, seguridad, eficiencia y respeto por el medioambiente.

## OBJETIVOS

- Conocer los sensores de uso más común en el entorno industrial dentro de sector energético, así como las técnicas básicas de acondicionamiento de la señal de salida del transductor.
- Conocer los distintos tipos de sensores electrónicos y optoelectrónicos.
- Conocer y manejar los equipos y los sistemas de medida.
- Conocer y aplicar los principios básicos del tratamiento de las señales de los sensores con circuitos electrónicos.
- Adquirir capacidad de análisis, diseño y documentación de sistemas de instrumentación electrónica y optoelectrónica para su aplicación en sistemas o entornos energéticos.

TEORÍA:

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1 ¿Para qué se utilizan los sistemas de instrumentación?
- 1.2 ¿Qué elementos componen una cadena de medida? ¿Qué función tienen cada uno de los elementos de un sistema de medida?
- 1.3 Ejemplo de sistema de instrumentación en entornos/sistemas energéticos

2. SENSORES Y TRANSDUCTORES

- 2.1 ¿Qué es un transductor?
- 2.2 Ventajas e inconvenientes de los transductores de tipo eléctrico.
- 2.3 Sensores activos y pasivos.
- 2.4 Clasificación según el parámetro eléctrico que se obtiene del transductor.

3. CARACTERÍSTICAS DE UN TRANSDUCTOR

- 3.1 Introducción: régimen estático y dinámico
- 3.2. Exactitud y fidelidad.
- 3.3. Curva de calibración estática.
- 3.4. Rango y escala total de la medida.
- 3.5. Sensibilidad.
- 3.6. Linealidad.
- 3.7. Resolución y umbral.
- 3.8. Repetitividad, histéresis y estabilidad.
- 3.9. Ancho de banda

4. ACONDICIONAMIENTO DE LA SEÑAL DE SALIDA DE UN TRANSDUCTOR

- 4.1 ¿Por qué son necesarios y qué características tienen los circuitos acondicionadores de transductores?
- 4.2 Circuito potenciométrico.
- 4.3 Circuito puente de Wheatstone.
- 4.4 Amplificación tras el circuito acondicionador del transductor pasivo.
- 4.5. Modulación y demodulación
- 4.6. Conversión analógico-digital

5. TRANSDUCTORES PARA LA MEDIDA DE TEMPERATURA

- 5.1 Campos de aplicación. Definición, escalas de Temperatura y patrones.
- 5.2. Medidas de temperatura por efectos mecánicos.
- 5.3. Termometría con circuitos integrados (CI).

- 5.3.1. Principio de funcionamiento. Características estáticas.
- 5.3.2. Circuitos acondicionadores y medida.
- 5.3.3. Hojas de características de CI comerciales para la medida de temperatura.

5.4. Termómetros resistivos.

- 5.4.1. Principio de funcionamiento. Características estáticas.
- 5.4.2. Circuitos acondicionadores y de medida.
- 5.4.3. Termómetros resistivos comerciales, hojas de características.

5.5. Termopares.

- 5.5.1. Principio de funcionamiento.
- 5.5.2. Curvas de calibración.
- 5.5.3. Sistemas de medida.
- 5.6. Comparativa entre sensores de temperatura

6. SENSORES PARA LA MEDIDA DE DEFORMACIONES

- 6.1. Interés y campos de aplicación. Conceptos básicos de elasticidad.
- 6.2. Principio de funcionamiento.
- 6.3. Tipos de extensómetros.
- 6.4. Características estáticas y reglas de colocación.
- 6.5. Circuitos acondicionadores.

7. SENSORES DE POSICIÓN

- 7.1. Campos de aplicación. Definición, tipos de medida y patrones.

- 7.2. Potenciómetros resistivos y circuitos de medida
- 7.3. Sensores de desplazamiento basados en el efecto Hall.
- 7.4. Sensores de desplazamiento de tipo inductivo y capacitivo y circuitos acondicionadores

## 8. SENSORES ÓPTICOS

- 8.1 Propiedades de la luz. Fotometría. Fuentes de luz y parámetros característicos.
- 8.2. Células fotoconductoras y circuitos acondicionadores
- 8.3. Fotodiodos y fototransistores, hojas de características y circuitos acondicionadores
- 8.4. Célula fotovoltaica y transductores fotoemisivos.
- 8.5. Sensores con fibras ópticas.

### LABORATORIO:

Realización de prácticas de laboratorio con el objeto de desarrollar mini-proyectos o montajes de instrumentación electrónica para la medida de algunas magnitudes físicas de interés dentro de las aplicaciones industriales para sistemas energéticos.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

- Clases magistrales, donde se presentarán los conocimientos que los alumnos deben adquirir, tutorías individuales y trabajo personal del alumno; orientados a la adquisición de conocimientos teóricos.
- Resolución de ejercicios por parte del alumno que le servirá de autoevaluación y para adquirir las capacidades necesarias.
- Desarrollo de un trabajo individual de análisis y estudio de sistemas de instrumentación dentro del campo de los sistemas energéticos.
- Clases de problemas, en las que se desarrollen y discutan los problemas que se proponen a los alumnos.
- Prácticas de laboratorio orientadas a la adquisición de habilidades prácticas relacionadas con el programa de la asignatura y en donde el alumno verifique experimentalmente los conceptos y resultados teóricos vistos en clase.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	30
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	70

Evaluación continua basada en trabajos, participación en clase y desarrollo de prácticas de laboratorio.

A. Los alumnos obtienen la calificación del 70% de la nota a partir de:

\* La entrega individual y discusión en el aula de algunos problemas, ejercicios y/o cuestiones propuestas como trabajo personal del alumno: 30%.

\* Implementación en el laboratorio de alguno/s de los montajes de sistemas de instrumentación electrónica propuestos para su estudio: 40%.

En todos los casos se valorará de forma gradual el progreso que vaya realizando el alumno.

B. Examen final con cuestiones y problemas: 30%. Se requerirá que el alumno obtenga una nota mínima en el examen final de 3 puntos sobre 10.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- A.M. Lázaro Problemas resueltos de instrumentación y medidas eléctricas , Marcombo, 1998

- E. Udd Fiber Optic Sensors: An Introduction for Engineers and Scientists , Wiley, 2011
- J. T. Humphries Industrial Electronics , Delmar , 1993
- M. A. Pérez García et al. Instrumentación Electrónica , Thompson, 2004