

**GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE OAXACA
INSTITUTO ESTATAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE OAXACA
COORDINACIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN EDUCATIVA
COORDINACIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR**

PROGRAMA DE ESTUDIO

| |
|-----------------------------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA |
| Metrología y Transductores |

| | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| CICLO Quinto Semestre | CLAVE DE LA ASIGNATURA 4031 | TOTAL DE HORAS 85 |
|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|

OBJETIVOS(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Aplicar los conocimientos de física y matemática a la comprensión del principio de funcionamiento de instrumentos de medición, para emplearlos en la medición de variables físicas en el monitoreo y control de procesos industriales.

TEMAS Y SUBTEMAS

1. Patrones de medición

- 1.1 Introducción a la metrología
- 1.2 Clasificación.
- 1.3 Patrones fundamentales.
- 1.4 Patrones para unidades derivadas.
- 1.5 Patrones eléctricos.
- 1.6 Patrones IEEE.
- 1.7 Precisión, exactitud, incertidumbre asociada a una medición y factores de influencia.
- 1.8 Error relativo, aleatorio, sistemático
- 1.9 Repetibilidad y reproducibilidad

2. Instrumentos de medida

- 2.1 Instrumento de medida.
- 2.2 Instrumento de medida analógico y Digital.
- 2.3 Escala de un instrumento de medida (resolución, lineal, no lineal, con cero declarado).
- 2.4 Dígitos, truncamiento, redondeo, operaciones.
- 2.5 Ajuste de un instrumento de medida.
- 2.6 Elementos principales.
- 2.7 Captadores o sensores (lineal o no lineal).
- 2.8 Transductores (galgas extensiométrico, piezo-resistivo RTD, inductivos, capacitivos, electromagnéticos, termopares, termoelectrónicos, etc.).
- 2.9 Acondicionadores.
- 2.10 Visor de medición (características).
- 2.11 Alteraciones presentes en la cadena de medida.
- 2.12 Ruido.
- 2.13 Histéresis.

3. Estructura general de un sistema de medida

- 3.1 Sensor/actuador.
- 3.2 Acondicionamiento de la señal.
- 3.3 Adquisición de datos.
- 3.4 Procesamiento y análisis.
- 3.5 Presentación.
- 3.6 Control.

4. Sensores y transductores

- 4.1 Principios físicos del funcionamiento.
- 4.2 Desplazamiento, posición y proximidad.
- 4.3 Velocidad y movimiento.
- 4.4 Fuerza.



**COORDINACIÓN
GENERAL DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR**

- 4.5 Tiempo y frecuencia.
- 4.6 Presión de fluidos.
- 4.7 Flujo de líquidos.
- 4.8 Nivel de líquidos.
- 4.9 Temperatura.
- 4.10 Sensores de luz.
- 4.11 Selección de sensores.

5. Amplificadores diferenciales, de instrumentación y de puente

- 5.1 Amplificador diferencial básico.
- 5.2 Mejoras del amplificador diferencial básico.
- 5.3 Amplificador de instrumentación.
- 5.4 Amplificador básico de puente.

6. Acondicionamiento de la señal

- 6.1 Tipos de señales.
- 6.2 Operaciones en señales analógicas.
- 6.3 Operaciones con señales digitales.
- 6.4 Salidas 0 a 5 voltios.
- 6.5 Salidas 4 a 20 ma.
- 6.6 Salidas a relés.
- 6.7 Salidas en colector abierto (pnp y npn).
- 6.8 Aislamiento de las señales.
- 6.9 Errores en el acondicionamiento de señales.
- 6.10 Errores estáticos.
- 6.11 Errores dinámicos.

7. Sistema de actuadores

- 7.1 Mecánicos.
- 7.2 Eléctricos.
- 7.3 Neumáticos e hidráulicos.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Sesiones dirigidas por el profesor. Las sesiones se desarrollarán utilizando medios de apoyo didáctico como son la computadora, los retroproyectors y la videogradora. Así mismo se desarrollaran programas de cómputo sobre los temas y los problemas del curso. Se realizaran prácticas de laboratorio para cada una de las unidades descritas en el temario del curso.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Al inicio del curso el profesor indicará el procedimiento de evaluación que deberá comprender, al menos tres evaluaciones parciales y un examen final. Las evaluaciones serán escritas, orales y prácticas; estas últimas, se asocian a la ejecución exitosa y a la documentación de la solución de programas asociados a problemas sobre temas del curso. Además se considerará el trabajo extraclase, la participación durante las sesiones del curso y la asistencia a las asesorías. Esto tendrá como equivalencia el 100% de la calificación final.

BIBLIOGRAFÍA

Libros básicos:

1. **Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición**, Helfrick Albert, William Cooper. Tercera Edición. Prentice Hall. 1996.
2. **Sensores y acondicionadores de Señal**, Ramón Pallas Areny. Editorial Marcombo. Tercera Edición. 1997.
3. **Sistemas de control eléctrico en ingeniería mecánica y eléctrica**, W. Bolton. Editorial Alfaomega. 2ª edición. 2001.
4. **Transductores y acondicionadores de señal.**, Ramón Pallás Areny. Ed. Marcombo.

Libros de Consulta:

1. **Introducción a los Amplificadores Operacionales con aplicaciones en lineales**, Lucio M. Fulkenberry. Editorial Limusa. Primera Edición. 1990.
2. **Guía para mediciones eléctricas y prácticas de laboratorio**, Stanley Wolf. Prentice Hall. 1992.



COORDINACIÓN
GENERAL DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR

I.E.E.P.O

Primera Edición.

3. **The Measurement, Instrumentation, and sensors Handbook**, USA: Crc Press II. 1999.

PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Maestría en Electrónica y Doctorado en Electrónica, con especialidad en control.



COORDINACIÓN
GENERAL DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR