



Universidad
Nacional del Callao

Ciencia y Tecnología rumbo al Tercer Milenio

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

SÍLABO N° 32

SENSORES Y ACTUADORES

I. DATOS GENERALES

1.1 Departamento Académico	:	Ingeniería Electrónica
1.2 Semestre Académico	:	2022-A
1.3 Código de la asignatura	:	EE512
1.4 Año / Ciclo	:	V
1.5 Créditos	:	3
1.6 Horas lectivas (Teoría, Práctica)	:	4 (T=2, L=2)
1.7 Condición del Curso	:	Obligatorio
1.8 Requisito(s)	:	EE409 Circuitos Eléctricos II
1.9 Docente(s)	:	MSC.ING. HUARCAYA GONZALES, EDWIN

II. SUMILLA

La asignatura de Sensores y Actuadores, es de naturaleza teórica y experimental, tiene el propósito de brindar al alumno los conocimientos de: Sensores, Transductores. Características estáticas y dinámicas. Sensores resistivos, inductivos, capacitivos y electromagnéticos. Sensores de temperatura y humedad. Codificadores de posición. Sensores autoresonantes. Sensores y actuadores piezoeléctricos y de ultrasonido. Sensores ópticos, captadores de imágenes y fibra óptica. Sensores y actuadores magnéticos. Actuadores hidráulicos y neumáticos. Diseño y aplicaciones con sensores, transductores y actuadores.

III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

3.1 Competencias

Aplica los fundamentos de la instrumentación y clasifica los tipos de medidores de temperatura. Analiza y aplica los conocimientos de medidores de temperatura y de presión para implementar en un sistema de control.

Analiza y aplica los conocimientos de medidores de temperatura y de presión para implementar en un sistema de control.

Analiza y aplica los diferentes tipos de actuadores para implementar un sistema de control.

3.2 Capacidades

Aplica los fundamentos de la instrumentación y clasifica los tipos de medidores de temperatura

Reconoce y aplica los conocimientos de medidores de temperatura y de presión para implementar un sistema de control.

Reconoce y aplica los conocimientos de medidores de nivel y de caudal para implementar un sistema de control.

Reconoce y aplica los diferentes tipos de actuadores para implementar un sistema de control.

1

3.3 Contenidos actitudinales

Comprende los fundamentos de la instrumentación y clasifica los tipos de medidores de temperatura

Interpreta la hoja de características de medidores de temperatura y de presión

Interpreta la hoja de características de medidores de nivel y de caudal

Interpreta la hoja de características de los tipos de los diferentes actuadores

Realiza trabajo en grupo para implementar circuito

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

Se mencionan a continuación.

UNIDAD I : FUNDAMENTOS DE INSTRUMENTACION Y MEDICIÓN DE TEMPERATURA

CAPACIDAD: Aplica los fundamentos de la instrumentación y clasifica los tipos de medidores de temperatura

SEM	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
1	Introducción. Magnitudes Físicas. Sistema internacional de unidades. Patrones de medición. Definición de Sensor y transductor, características. Circuito acondicionador, controlador, indicador, registrador, actuador.	Clasifica las magnitudes de acuerdo a sus propiedades. Reconoce las magnitudes físicas presentes un proceso. Clasifica los patrones de medición. Describe y clasifica los tipos de sensores.	Introducción al tema – 0.5 hora Desarrollo del tema – 1.5 horas Laboratorio – 2 Horas	4
2	Transmisores. Tipos de transmisores. Terminología utilizada en control. Instrumentos. Campo de medida, alcance, error, incertidumbre de la medida, exactitud, precisión, zona muerta, sensibilidad, repetibilidad, histéresis.	Comprende la terminología de la instrumentación. Efectúa operaciones para determinar los errores de medición. Reconoce las características estáticas y dinámicas de un sistema de medida.	Introducción al tema – 0.5 hora Desarrollo del tema – 1.5 horas Laboratorio – 2 Horas	4
3	El Amplificador operacional. Definición. Principio de operación en lazo abierto, en lazo cerrado. Parámetros de los amplificadores operacionales. Amplificador operacional ideal y real. Diversas configuraciones. El amplificador de instrumentación. Aplicaciones.	Describe características de un amplificador operacional. Reconoce las diferentes configuraciones del amplificador operacional. Implementa un amplificador de instrumentación.	Introducción al tema – 0.5 hora Desarrollo del tema – 1.5 horas Laboratorio – 2 Horas	4
4	Medición de Temperatura Termómetro de vidrio Termómetro bimetalico Termómetros de bulbo y capilar Termómetros de resistencia Termistores Sensores de temperatura de semiconductor	Describe los diferentes transductores para medir la temperatura. Utiliza los termistores para medir la temperatura. Utiliza los semiconductores para medir la temperatura. Implementa un medidor de temperatura con semiconductor.	Introducción al tema – 0.5 hora Desarrollo del tema – 1.5 horas Laboratorio – 2 Horas	4

UNIDAD II : MEDICIÓN DE TEMPERATURA SIN CONTACTO Y MEDICION DE PRESIÓN

CAPACIDAD: Reconoce y aplica los conocimientos de medidores de temperatura y de presión para implementar un sistema de control.

SEM	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
5	Termopares Leyes, curvas y tablas características, tubos de protección y su selección. Compensación de la unión fría. Normas técnicas.	Describe los tipos de termocupla. Aplica las leyes de los termopares. Compensa una termocupla. Implementa un medidor de temperatura con termocupla.	Introducción al tema – 0.5 hora Desarrollo del tema – 1.5 horas Laboratorio – 2 Horas	4
6	Pirómetros. Pirómetros de radiación, pirómetros ópticos de desaparición de filamento, pirómetro de infrarrojos, pirómetro fotoeléctrico, pirómetro de dos colores, pirómetro de radiación total, Otros fenómenos. Velocidad de respuesta de los instrumentos de temperatura Tabla comparativa de características	Describe los tipos de pirómetros. Clasifica los pirómetros de acuerdo a su principio de operación. Compara los diferentes pirómetros. Mide la temperatura de un motor con un pirómetro.	Introducción al tema – 0.5 hora Desarrollo del tema – 1.5 horas Laboratorio – 2 Horas	4
7	Medición de presión Unidades y clases de presión. Elementos mecánicos. Elementos electromecánicos. Elementos electrónicos de vacío.	Describe los diferentes tipos de medidores de presión. Determina las equivalencias de unidades de presión. Clasifica los medidores de presión. Implementa un medidor de presión.	Introducción al tema – 0.5 hora Desarrollo del tema – 1.5 horas Laboratorio – 2 Horas	4
8	EXAMEN PARCIAL			2

UNIDAD III : MEDICION DE NIVEL, CAUDAL Y PROXIMIDAD

CAPACIDAD: Reconoce y aplica los conocimientos de medidores de nivel, caudal y proximidad para implementar un sistema de control.

9	<p>Medición de Nivel. Medidores de nivel de líquidos.</p> <p>Instrumentos de medida directa, instrumentos basados en la presión, hidrostática, instrumento basado en el desplazamiento, instrumentos basados en características eléctricas del líquido, medidor de nivel de ultrasonidos, medidor de nivel de radar o microondas, medidor de nivel de radiación.</p> <p>Medidor de nivel láser, medidor másico de nivel.</p> <p>Medidores de nivel de sólidos. Detectores de nivel de punto fijo, detectores de nivel continuos.</p>	<p>Describe los diferentes tipos de medidores de nivel.</p> <p>Reconoce los medidores de nivel.</p> <p>Utiliza un medidor de nivel de acuerdo a la necesidad.</p> <p>Implementa un medidor de nivel ultrasónico.</p> <p>Describe los diferentes tipos de medidores nivel de sólidos.</p> <p>Reconoce los medidores nivel de sólidos.</p> <p>Utiliza un medidor de nivel de solidos de acuerdo a la necesidad.</p>	<p>Introducción al tema – 0.5 hora</p> <p>Desarrollo del tema – 1.5 horas</p> <p>Laboratorio – 2 Horas</p>	4
10	<p>Medición de caudal</p> <p>Medidores volumétricos. Instrumentos de presión diferencial, area variable (rotámetros), velocidad, fuerza (medidor de placa), tensión inducida (medidor magnético), desplazamiento positivo, remolino y vórtex.</p>	<p>Describe los diferentes tipos medidores de caudal.</p> <p>Reconoce los medidores de caudal.</p> <p>Utiliza un medidor de caudal de acuerdo a la necesidad.</p> <p>Implementa un medidor de flujo de agua.</p>	<p>Introducción al tema – 0.5 hora</p> <p>Desarrollo del tema – 1.5 horas</p> <p>Laboratorio – 2 Horas</p>	4
11	<p>Medidores de caudal masa.</p> <p>Medidores volumétricos compensados, medidores térmicos de caudal, anemómetro de hilo caliente, medidor de Coriolis.</p>	<p>Describe los diferentes tipos de caudal másico.</p> <p>Reconoce los medidores de caudal másico.</p> <p>Utiliza un medidor de caudal másico de acuerdo a la necesidad.</p>	<p>Introducción al tema – 0.5 hora</p> <p>Desarrollo del tema – 1.5 horas</p> <p>Laboratorio – 2 Horas</p>	4

12	Medidores de proximidad Interruptores de posición Capacitivos Inductivos Fotoeléctricos Ultrasónico Magnético	Describe los diferentes tipos medidores de proximidad. Clasifica los medidores de proximidad. Utiliza un medidor de proximidad de acuerdo a la necesidad. Implementa un medidor de proximidad fotoeléctrico y ultrasónico.	Introducción al tema – 0.5 hora Desarrollo del tema – 1.5 horas Laboratorio – 2 Horas	4
UNIDAD IV : ACTUADORES				
CAPACIDAD: Reconoce y aplica los diferentes tipos de actuadores para implementar un sistema de control.				
13	Actuadores. Definición, tipos. Actuadores Eléctricos y electrónicos. Motores de corriente continua. Motores de corriente alterna. Motores paso a paso. Servomotores de giro limitado. Servomotores de giro continuo.	Describe los diferentes tipos de actuadores. Reconoce los motores de corriente continua. Reconoce los motores de corriente alterna. Reconoce los motores paso a paso. Reconoce los servomotores. Implementa un circuito para controlar la velocidad de giro de motor de corriente continua.	Introducción al tema – 0.5 hora Desarrollo del tema – 1.5 horas Laboratorio – 2 Horas	4
14	Actuadores neumáticos. Actuadores lineales. Cilindro de simple efecto, cilindro de doble efecto, cilindro de doble vástago, cilindro sin vástago, cilindro tándem. Actuadores de giro limitado. Actuadores de giro continuo (Motor)	Describe los diferentes tipos de actuadores neumáticos. Clasifica los actuadores neumáticos de acuerdo al movimiento que realizan. Determina valores de presión para los diferentes actuadores. Implementa un circuito electroneumático para controlar un cilindro de doble efecto.	Introducción al tema – 0.5 hora Desarrollo del tema – 1.5 horas Laboratorio – 2 Horas	4
15	Actuadores hidráulicos. Actuadores lineales. Actuadores de giro limitado. Actuadores de giro continuo (Motor).	Describe los diferentes tipos de actuadores hidráulicos. Clasifica los actuadores hidráulicos de acuerdo al movimiento que realizan. Determina valores de presión para los diferentes actuadores. Implementa un circuito hidráulicos para controlar un cilindro de doble efecto.	Introducción al tema – 0.5 hora Desarrollo del tema – 1.5 horas Laboratorio – 2 Horas	4

16	EXAMEN FINAL			2
17	EXAMEN SUSTITUTORIO			2

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.
Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones. Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.

VI. RECURSOS Y MATERIALES

Equipos: Computadora personal para el profesor y computadora personal para cada estudiante, ecran, proyector de multimedia.

Equipos: Sensores de temperatura, presión, nivel, caudal. Actuadores, eléctricos, neumáticos y hidráulicos. Materiales: Separatas digitales, Software aplicativo, diapositivas.

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación del alumno se realizara con la fórmula:

$$PF=0.20PP1+0.20EP1+0.20PP2+0.40EP2$$

PP1 = promedio de prácticas calificadas

EP1 = examen parcial

PP2 = promedio de prácticas calificadas de laboratorio

EP2 = examen final

PF = promedio final del curso

NOTA:

- 1.El alumno podrá rendir un examen sustitutorio, el que será único y abarcará toda la asignatura, cuya nota reemplazará a la nota más baja del examen parcial o examen final.
- 2.La Nota Mínima Aprobatoria de la asignatura es 11

VIII. FUENTES DE CONSULTA.

8.1 Bibliográficas

Helfrick, A., Cooper, W. and Perez Gutiérrez, D. (1991). Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición. México: Prentice Hall Hispanoamericana.

Balcells, J. & Rey, E. (1992). Interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos. Barcelona:

Marcombo.

Robert F. Coughlin y Frederick F. Driscoll. (1993). Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales 4/E. México: Prentice Hall Hispanoamericana.

Stanley Wolf y Richard F.M. Smith. (1992). Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio. México: Prentice Hall Hispanoamericana.