

## SÍLABO AUTOMATIZACIÓN EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

### ÁREA CURRICULAR: SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN

CICLO: IX

SEMESTRE ACADÉMICO: 2018-I

I. CÓDIGO DEL CURSO : 091037090030

II. CRÉDITOS : 03

III. REQUISITOS : 09080907030 Elementos de Maquinas

IV. CONDICIÓN DEL CURSO : Obligatorio

#### V. SUMILLA

El curso es teórico-práctico, experimental y presenta los conceptos fundamentales del control y su aplicación en la Industria de alimentos, el conocimiento de los Instrumentos de Medición, los actuadores y el acondicionamiento de las señales neumáticas, Hidráulicas, eléctricas, electrónicas, Híbridos. Medición de las variables usadas así como conocimientos de las normas de seguridad en la industria de alimentos.

El curso consta de las unidades de aprendizaje. I. Introducción al Control de Procesos, Fundamentos de la Instrumentación empleada en la Industria de alimentos, Transmisores, controladores y Medidores de Presión, Caudal, Nivel y Presión. II. Elementos Finales de Control. III. Controladores. IV. Neumática / hidráulica. V. Controladores Lógicos Programables.

#### VI. FUENTES DE CONSULTA:

##### Bibliográficas

- Soisson, Harold. (2001). *Instrumentación Industrial*. México.: Limusa Noriega Editores.
- Creus, Antonio. (1998). *Instrumentación Industrial* sexta Edición. Alfa Omega
- Murrill, Paul. (2000). *Fundamentals of Process Control Theory*, USA.: ISA

##### Electrónicas

- Process Automation Control – Online Training Tutorial: <http://www.pacontrol.com/>
- FESTO, MANUAL Fluidsim – Separata de Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de San Martín de Porres, Perú.

#### VII. UNIDADES DE APRENDIZAJE

**UNIDAD I: INTRODUCCION AL CONTROL DE PROCESOS, FUNDAMENTOS DE LA INSTRUMENTACIÓN EMPLEADA EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS, TRANSMISORES, CONTROLADORES Y MEDIDORES DE PRESIÓN, CAUDAL, NIVEL Y PRESIÓN.**

##### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Evaluar la Importancia de los sistemas o procesos Industriales.
- Analizar y aplicar la correcta instrumentación a emplear de acuerdo a la variable a medir.

##### PRIMERA SEMANA

###### Primera sesión

Evaluación de entrada.

Introducción al control de Procesos, Sistemas de Medida, Tópicos de Instrumentación Industrial, concepto y generalidades

###### Segunda sesión

Importancia del Control de Procesos en la Industrias alimentarias, lazos de Control abierto y Cerrado, Clases de Instrumentos; Indicadores, registradores, transductores, transmisores, Controladores, Elementos Finales de Control.

## **SEGUNDA SEMANA**

### **Primera sesión**

Identificación de los Instrumentos, símbolos generales, Símbolos de Líneas para Instrumentos.

### **Segunda sesión**

Transmisores, Conceptos generales. Transmisores neumáticos, electrónicos y digitales, ventajas e inconvenientes

## **TERCERA SEMANA**

### **Primera sesión**

Medidores de Presión, clases, elementos mecánicos, electromecánicos y elementos electrónicos de vacío.

### **Segunda sesión**

Medidores de caudal, Medidores Volumétricos, Instrumentos de Presión Diferencial, área variable (rotámetros) vertederos, transductores

Medición de Caudal y Presión en Módulo

Práctica Calificada 1 (P1)

## **CUARTA SEMANA**

### **Primera sesión**

Medidores de nivel, Medidor de Nivel de Líquidos, Medidor de nivel de sólidos.

### **Segunda sesión**

Controlador, Instrumentos de Panel, Campo, Instrumentación a prueba de Explosión, polvo, líquidos, etc.

Laboratorio N° 1: Descripción Técnica del controlador, uso y aplicación.

## **QUINTA SEMANA**

### **Primera sesión**

Medidores de temperatura: Introducción, Temperatura y Calor: conducción, radiación, Convección, Escalas de Temperatura, Medidores de Temperatura Por Dilatación/Expansión

### **Segunda sesión**

Medición de Temperatura con Termopar, Medición de Temperatura por Termorresistencia (RTD), Concepto de Termorresistencia PT 100, Conexión de 2 Hilos, Tres Hilos, Medición de Temperatura por Radiación.

Laboratorio N° 2: Reconocimiento de Termopares, RTD, etc.

Aplicaciones agroindustriales

## **UNIDAD II: ELEMENTOS FINALES DE CONTROL**

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

- Analizar y seleccionar la correcta instrumentación (Válvula) a usar de acuerdo al tipo de fluido.
- Calibrar actuadores y Posicionadores de válvula Fisher para su correcto trabajo.

## **SEXTA SEMANA**

### **Primera sesión**

Válvulas Solenoides, su trabajo con referencia a los fluidos, válvulas de 2, 3, 4, 5 vías

### **Segunda sesión**

Verificación de Instrumentos Medidores de Termocupla.

Válvulas solenoides, ON/OFF y válvulas solenoides Proporcionales

Laboratorio N° 2: Reconocimiento de Termopares, RTD, etc.

Aplicaciones agroindustriales

Práctica Calificada 2 (P2)

## **SÉPTIMA SEMANA**

### **Primera sesión**

Válvulas de control FISHER, 657 Y 667 NO y NC, generalidades, válvulas de globo, jaula, compuerta, válvula en Y.

### **Segunda sesión**

Válvulas con obturador de movimiento circular, válvula de mariposa, de bola, de macho, válvula de flujo axial. Practicas Dirigidas: Válvulas Automáticas de Control Fisher, normalmente abierta o normalmente cerrado y su sistema de seguridad

## **UNIDAD III CONTROLADORES**

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

- Analizar, los diferentes tipos de controladores, neumáticos y electrónicos y desarrolla nuevas soluciones de control a problemas Industriales
- Seleccionar y aplicar el correcto controlador PID programable a utilizar.

### **OCTAVA SEMANA**

Examen parcial

### **NOVENA SEMANA**

#### **Primera sesión**

Regulación automática, características del proceso, Tipos de Control, Control Todo – Nada, control proporcional, integral y derivativo, conceptos generales.

#### **Segunda sesión**

Controladores de temperatura, banda proporcional, Integral y derivativa y su uso con un Instrumento de Temperatura

Controlador de Temperatura Marca Toky, usos y aplicaciones

Laboratorio N° 3: Armado de un sistema de control de temperatura usando controlador TOKY de Temperatura con un sensor PT 100

Practica Calificada 3 (P3)

### **DÉCIMA SEMANA**

#### **Primera sesión**

Controladores neumáticos, controladores electrónicos, controladores digitales, selección del sistema de control.

#### **Segunda sesión**

Selección de Controladores, método de ajuste de controladores.

Practica Dirigida: Usando controladores Marca FOTEK, TOKY, etc.

### **UNDÉCIMA SEMANA**

#### **Primera sesión**

Procedimiento general de Calibración, calibración de Instrumentos de control de medición de presión, caudal y nivel y Temperatura.

#### **Segunda sesión**

Controlador de Temperatura Marca Toky, usos y aplicaciones

Laboratorio N° 4 Calibración de un controlador Marca FOTEK, en un sistema de control de Presión.

### **DUODÉCIMA SEMANA**

#### **Primera sesión:**

Aplicaciones de los instrumentos en la industria, calderas de vapor, control de combustión, control de nivel, seguridad de llama, secadores, evaporadores

#### **Segunda sesión:**

Práctica dirigida

### **DECIMOTERCERA SEMANA**

#### **Primera sesión**

Evolución de la instrumentación, Inicios, Instrumentos locales y neumáticos, instrumentos electrónicos, control avanzado y transmisores inteligentes

#### **Segunda sesión**

Tipos de Calderas de Vapor y la seguridad extrema que se usa en su sistema de control.

Práctica Calificada 4 (P4)

## **UNIDAD IV: NEUMÁTICA / HIDRÁULICA**

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

- Analizar, comparar, diseñar y aplicar un mejor sistema Tanto neumático como Hidráulico industrial.

- Optimizar en base a un análisis un proyecto de diseño industrial usando la neumática y la Hidráulica

#### **DECIMOCUARTA SEMANA**

##### **Primera sesión**

Introducción a la neumática, ventajas de la neumática, desventajas de la neumática, propiedades del aire comprimido, rentabilidad de los equipos neumáticos, fundamentos físicos

##### **Segunda sesión**

Diseñar soluciones neumáticas en procesos industriales y por que usar estos equipos en zonas de alto riesgo de explosión.

Práctica Dirigida: Desarrollo de Ejercicios utilizando Circuitos Neumáticos y circuitos Hidráulicos con el software FluidSim.

#### **UNIDAD V: CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES**

##### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

- Estudio del Analizar, comparar y diseñar un mejor sistema, utilizando PLC'S.
- Optimizar en base a un análisis un proyecto de diseño industrial utilizando una estación de llenado de producto.

#### **DECIMOQUINTA SEMANA**

##### **Primera sesión**

PLC Siemens S7 200, sus usos y aplicaciones.

##### **Segunda sesión**

Programación de proyectos.

Diseño de proyectos usando circuitos Electroeneumático y/o electrohidráulicos, usando el Software FluidSim y su Aplicación en la Industria de Alimentos, usando sensores Inductivos, Capacitivos y/o fotoeléctricos

#### **DECIMOSEXTA SEMANA**

Examen Final

#### **DECIMOSÉPTIMA SEMANA**

Entrega de promedios finales y acta del curso.

#### **VIII.CONTRIBUCIÓN DEL CURSO AL COMPONENTE PROFESIONAL**

a. Matemática y Ciencias Básicas	<b>0</b>
b. Tópicos de Ingeniería	<b>3</b>
c. Educación General	<b>0</b>

#### **IX. PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS**

Las clases se realizarán estimulando la participación activa de los estudiantes, mediante el desarrollo de ejercicios teórico-prácticos, discusión de casos, trabajos grupales e individuales. Las exposiciones del docente orientarán al trabajo grupal, al uso de la teoría y tecnología expuesta en clase. Los laboratorios serán demostrativos y prácticos con la participación constante de los estudiantes en las experiencias. Se desarrollará proyectos grupales de fin de curso.

#### **X. MEDIOS Y MATERIALES**

**Equipos:** Una computadora personal para el profesor y una computadora personal para cada estudiante del curso, ecran, proyector de multimedia.

Equipo de didáctica neumática y electro neumático DEGEM SYSTEM

Equipo de didáctica Hidráulica y electro hidráulica DEGEM SYSTEM

Estaciones MecLab, sistemas de control automáticos de máquinas y equipos

**Materiales:** Manual DEGEM SYSTEM, FESTO, etc.

## **X. EVALUACIÓN**

$$\mathbf{PF = (2*PE+EP+EF)/4}$$

$$\mathbf{PE = ( (P1+P2+P3+P4-MN)/3 + W1) /2}$$

Donde:

PF = Promedio Final

PE = Promedio de Evaluaciones

EP = Examen Parcial

EF = Examen Final

P1 = Práctica Calificada 1

P2 = Práctica Calificada 2

P3 = Práctica Calificada 3

P4 = Práctica Calificada 4

MN = Menor nota de prácticas calificadas

W1 = Trabajo final

## XII. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados (Outcomes), para las Escuelas Profesionales de: Ingeniería Electrónica e Ingeniería Industrial, se establece en la tabla siguiente:

**K** = clave      **R** = relacionado      **Recuadro vacío** = no aplica

(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería	<b>K</b>
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos	
(c)	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas	
(d)	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario	
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	<b>K</b>
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional	
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad	
(h)	Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global	
(i)	Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida	<b>R</b>
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos	
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería	

## XIII. HORAS, SESIONES, DURACIÓN

a)	<table><tr><th>Teoría</th><th>Práctica</th><th>Laboratorio</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr></table>	Teoría	Práctica	Laboratorio	1	2	2	<b>Horas de clase:</b>
Teoría	Práctica	Laboratorio						
1	2	2						
b)	<b>Sesiones por semana:</b> Dos sesiones.							
c)	<b>Duración:</b> 3 horas académicas de 45 minutos							

## XIV. JEFE DE CURSO

Ing. Jorge Luis Calderón Cáceres

## XV. FECHA

La Molina, marzo de 2018