

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

**FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y
ELECTRONICA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA



SILABO

ASIGNATURA : CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES

SEMESTRE ACADÉMICO: 2022B

DOCENTE : MARTIN ALBINO SOLIS TIPIAN

**CALLAO,
PERÚ**

2022

SÍLABO DEL CURSO

CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES

I. DATOS GENERALES

1.1. Asignatura	:	Control de Procesos Industriales
1.2. Código	:	ES815
1.3. Condición	:	Obligatorio
1.4. Pre-Requisito	:	(ES709);64(ES710)
1.5. Número de Créditos	:	03
1.6. Ciclo	:	VIII(Octavo)
1.7. Semestre Académico	:	2022B
1.8. N° de horas de clase	:	04 horas semanales HT: 02 horas/ HP: 02 horas.
1.9. Créditos	:	3
1.10. Docente	:	Dr. Ing. MARTIN ALBINO SOLIS TIPIAN
1.11. Modalidad	:	Teoría(virtual), Practica laboratorio (Presencial)

II. SUMILLA:

La asignatura de Control de Procesos Industriales es de naturaleza teórico-práctico y de carácter Obligatorio. Tiene como propósito brindar conocimiento sobre Diseño y Control de Procesos, Simbología y Diagramas de Instrumentación. Control en Cascada, Control Selectivo, Control en Rangos compartidos y divididos, Control de Relación.

El contenido principal del curso es: Características Básicas de los lazos simples más comunes de la Industria de Procesos, Características Dinámicas de los Procesos Industriales, Control de Procesos Tipo Batch y Multivariables, Se desarrollan proyectos de investigación y problemas de aplicación de control de procesos Industriales haciendo uso de Software especializado para simulación y su implementación.

III. COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA

3.1. Competencias Generales

Al concluir la asignatura el estudiante estará capacitado en altos niveles

de competencia para comprender y aplicar los conceptos, principios, herramientas del modelamiento y control de Procesos Industriales,

- Evalúa los alcances del control y automatización en los procesos industriales.
- Elabora y ejecuta Soluciones a situaciones problemáticas complejas de procesos industriales de una organización.
- Trabaja en equipo y diseñando modelos viables de estos para un mejor estudio, para poder optimizar dichos procesos tomando en cuenta una mejora continua de la organización, valorando la importancia del conocimiento de control de procesos industriales adquirido en el desarrollo de su ejercicio profesional.

3.2. Competencias Específicas de las Carrera

Competencias específicas de la asignatura		
Competencias	Capacidades	Actitudes
<p>Estudia y comprende los conceptos asociados al control de procesos industriales, simulación Elaboración y desarrollo de Diagramas de lazo de control.</p> <p>El tipo de aprendizaje se desarrolla en base a un aprendizaje supervisado.</p>	<p>Identifica, representa y discrimina componentes de los procesos Industriales de acuerdo con su principio de funcionamiento y opciones de control.</p>	<p>Muestra especial interés Investiga, sobre el funcionamiento de los procesos industriales colaborando con el equipo haciendo uso de los conceptos impartidos para recolectar datos y exponer los resultados.</p>

Reconoce las diferentes formas de expresar una variable de proceso y los instrumentos que se utilizan para su medida	Describe las variables de proceso que intervienen. Identifica los instrumentos de medición de caudal, nivel, presión y temperatura.	Demuestra interés para conocer las variables en un proceso y los instrumentos adecuados de medición.
Comprende el funcionamiento de procesos tipo batch, multivariable y de control difuso.	Describe un proceso tipo batch y multivariable. Diseña un controlador difuso. Identifica un proceso neumático e hidráulico.	Colabora en afianzar sus conocimientos al presentar temas de procesos multivariables y de un proceso con control difuso.

<p>Estructura y diseña automatismos industriales utilizando Controladores Lógico Programables (PLCs).</p>	<p>Selecciona los PLC y elabora programas según requerimientos del proceso de aplicación industrial.</p>	<p>Cumple lo estipulado en las normas para programar el PLC y su aplicación industrial.</p>
---	--	---

IV. CAPACIDADES

- Elabora diagramas en bloques de un sistema de control automático.
- Prepara y opera los tipos de controladores de acuerdo a la necesidad del proceso
- Diseña Automatismos Industriales tipo secuencial y regulatorio utilizando la programación de controles lógicos programables (PLCs) para el control de procesos industriales

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad N° 01: Introducción, control de procesos y diagramas de Instrumentación				
<i>Duración: 8 Semanas</i>				
<i>Fecha de Inicio: 22/08/2022 Fecha de Término: 13/10/2022</i>				
<i>Capacidad específica de la asignatura</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Describe y ejemplifica con exactitud las partes de un sistema de control de procesos industriales, a través de ejercicios y haciendo uso de las diapositivas de clase a nivel individual y grupal. • Propone con eficacia modelos de procesos, identificando con claridad las reglas que lo gobiernan, que serán usados en la simulación y desarrollo del proceso, dado un caso de la situación problema y haciendo uso de los conceptos impartidos en clase a nivel colaborativo. 		
<i>Capacidad de investigación científica</i>		Experimenta eficientemente con el modelo propuesto, logrando obtener la mejora de este, a través de los casos proporcionales y haciendo uso de los conceptos dados en clase.		
SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	ACTIVIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTOS EVALUACION

<p>Sesion1 25/08/2022 4 horas</p>	<p>Introducción al curso. 2. Conceptos teóricos previos. Controladores.</p>	<p>Repasa los conceptos y principios fundamentales. Se presenta los sistemas de evaluación del curso.</p>	<p>Realimenta sus conocimientos previos de sistemas de control.</p>	<p>Comprensión formativa Hoja de transferencia (guía de ejercicios propuestos)</p>
<p>Sesion2 01/09/2022 4 horas</p>	<p>----- Procesos. Definición. Variables de los Procesos: Set point, variable de medida y variable manipulada. Variable Controlada</p>	<p>Define un proceso industrial y las variables que intervienen.</p>	<p>Reconoce un proceso industrial. Reconoce los procesos industriales diferenciándolos según sus características.</p>	<p>Tareas y guías de laboratorio</p>

Sesion3 8/09/2022 4 horas	Elementos del sistema: Sensor, transductor, transmisor, actuadores y válvulas.	Reconoce los elementos como sensores y transmisores que intervienen en un proceso industrial	Selecciona los sensores y transmisores para un determinado proceso	Comprensión formativa
--	--	--	--	-----------------------

Sesion4 15/9/2022 4 horas	Simbología y diagramas de Instrumentación con normas ISA	Representa los componentes de los procesos utilizando la norma ISA P&D según sus características	Representa los componentes de un proceso utilizando simbología y Diagramas de instrumentación ISA.	Hojas de transferencia (taller) Uso de
Sesion5 22/9/2022 4 horas	Medida de presión, Caudal, nivel y temperatura	Reconoce las diferentes formas de expresar una variable de proceso y los instrumentos que se utilizan para su medida.	Identifica los instrumentos de medida en aplicaciones industriales presión, caudal, nivel y temperatura	Softwares de Simulación para representación ISA Simulación de sistemas de control industrial con instrumentos de medición
Sesion6 29/09/2022 4 horas	Sistemas de control clásico, control en cascada.	Utiliza diagramas para diferenciar diferentes tipos de control	Identifica un sistema de control clásico. Reconoce un sistema de control en cascada	Comprensión formativa, Hoja de transferencia (taller) Tareas- proyecto
Sesion7 06/10/2021 4 horas	Sistemas de control distribuido. Instrumentación utilizada.	Aplica la teoría para conocer las características de	Representa un sistema de control distribuido	Desarrollo de proyecto

		un sistema de control distribuido.		
Sesion8 13/10/2022 4 horas	Evaluación de Trabajos. Sustentación Examen parcial	Flexible	Taller ABC	Paper a Publicar (investigación formativa)

Unidad N° 02: Control de un proceso Industrial con PLC y sus aplicaciones. Métodos y técnicas de Programación para PLCs <ul style="list-style-type: none"> ▪ Describe y ejemplifica con exactitud las partes de un sistema de control de un proceso industrial con PLCs ▪ Desarrolla sistemas de control de procesos industriales y aplicaciones con Autómatas programables en KOP o Diagrama Bloque Función. 				
<i>Duración: 8 Semanas</i>				
<i>Fecha de Inicio: 20/10/2022 Fecha de Término: 15/12/2022</i>				
Capacidad específica de la asignatura		<ul style="list-style-type: none"> • Al finalizar la unidad, el estudiante comprende los conceptos básicos de los sistemas de control de procesos industriales Neumáticos, Hidráulicos y automatizados, Así también software para implementar aplicaciones, con claridad y criterio 		
Capacidad de investigación científica		Experimenta eficientemente con el modelo propuesto, logrando obtener la mejora de este, a través de los casos proporcionales y haciendo uso de los conceptos dados a conocer		
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS				
SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	ACTIVIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTOS DE EVALUACION
Sesion9 20/10/2022	Control de procesos tipo batch y multivariable.	Utiliza técnicas para comprender el funcionamiento de procesos tipo batch y multivariable.	Identifica un proceso tipo batch y multivariable	Comprensión formativa Hoja de transferencia (guía de ejercicios propuestos)
Sesion10 27/10/2022	----- Sistemas de control difuso (fuzzy). Lazo de control difuso.	----- Utiliza técnicas de diseño aplicando reglas para el diseño de un controlador difuso.	----- Realiza la etapa Fuzzy para obtener el control difuso.	
Sesion11 03/11/2022	Controladores neumáticos. Elementos de trabajo: cilindros, motores de aire comprimido y válvulas.	Aplica sus conocimientos previos para conocer los elementos de controladores neumáticos.	Identifica los componentes de un sistema neumático	Guía de laboratorio Hoja de transferencia (guía de ejercicios propuestos)
Sesion12 10/11/2022	----- Controladores hidráulicos	Aplica sus conocimientos de control clásico para el caso de controladores hidráulicos.	----- Identifica los componentes de un sistema hidráulico.	

Sesion13 17/11/2022	Controladores Lógicos programables. Programación en KOP(LADDER). Operaciones lógicas, Memorias internas. Instrucción a los Set/Reset. Temporizadores.Contadores.	Demuestra las bondades de un controlador lógico programable y su programación	Realiza la programación de un PLC con manejo de temporizadores	Comprensión formativa
--------------------------------------	--	---	--	-----------------------

Sesion14 24/11/2022	Programación avanzada: Programación en GRAFCET para sistemas de procesos secuenciales industriales	Elabora programas para PLC utilizando latécnica de programación GRAFCET Utiliza diferentes instrucciones para programar en KOP	Programa el PLC utilizando el GRAFCET	Hoja de transferencia (guía de ejercicios propuestos)
Sesion15 01/12/2022	Aplicaciones de procesos industriales en diferentes Actividades económicas	Analiza un proceso de la obtención de un producto o control de una variable en una planta industrial.	Describe el funcionamiento de todas sus etapas de una planta industrial	Comprensión formativa Hoja de transferencia (guía de ejercicios propuestos)
Sesion16 8/12/2022	Examen final			
Sesion17 15/12/2022	Examen sustitutorio			

VI. METODOLOGÍA

La Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno con relación al estado de emergencia sanitario, se impartirá educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa: espacio en donde se imparte el servicio educativo de los cursos, basados en tecnologías de la información y comunicación (TICs).

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada del curso: el sílabo, la matriz formativa, ruta del aprendizaje, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

MODALIDAD SINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

- **Clases virtuales dinámicas e interactivas:** El docente genera permanentemente expectativa por el tema, a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos.
- **Talleres de aplicación (virtuales):** el docente genera situaciones de aprendizaje para la transferencia de los aprendizajes a contextos reales o cercanos a los participantes que serán retroalimentados en clase.
- **Tutorías (virtuales):** Para facilitar la demostración, presentación y corrección de los avances del informe final de investigación

MODALIDAD ASINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente, sin interacción instantánea. Dentro de la modalidad asincrónica, se hará uso de:

- **Aprendizaje basado en proyectos (virtual):** Permite que el estudiante adquiriera conocimientos y competencias mediante la ejecución de su proyecto de consulta (uso de Software virtual para desarrollo de proyecto) para dar respuesta a problemas del contexto
- **Portafolio de evidencias (digital):** Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar.
- **Foro de investigación (virtual):** se realizarán foros de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- **Trabajos colaborativos (remoto) en plataforma virtual de aprendizaje.**
- **Metodología de búsqueda y administración de información en la web y en ambientes virtuales de aprendizaje.**

ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Aula Virtual UNAC en *Moodle*, *Google Meet*, *Google Drive.*, correo institucional

Resumen de estrategia metodológica:

- a. EXPOSICIONES MAGISTRALES-virtual
- b. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS virtual
- c. APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS virtual
- d. ESTUDIO DE CASOS virtual
- e. APRENDIZAJE INVERTIDO virtual
- f. APRENDIZAJE COLABORATIVO
- g. APRENDIZAJE POR DISEÑO E INNOVACIÓN _virtual
- h. AULA VIRTUAL

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Desarrollo de proyectos de investigación como finalización de semestre académico, considerando que la asignatura del VII ciclo

RESPONSABILIDAD SOCIAL (académica, ambiental, investigación, gestión)

La responsabilidad social académica de esa asignatura consiste en desarrollar sistema de control basado en Autómatas programables.

VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Se considera dos aspectos según se detalla en la tabla

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora b) Internet c) Correo electrónico d) Plataforma virtual e) Software educativo (Matlab, Proteus, TIA portal f) Pizarra digital	a) Diapositivas de clase b) Guías de laboratorio c) Texto digital d) Videos e) Tutoriales f) Enlaces web g) Artículos científicos

VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

En cumplimiento del modelo educativo de la universidad, el sistema de evaluación de la asignatura, consta de los siguientes criterios

- Evaluación de conocimientos parcial **20%** (Parcial)
- Evaluación de procedimientos **20%** (laboratorios).
- Evaluación de investigación formativa **15%** (concretada en el producto acreditable)

- Evaluación de prácticas y Actitud 25%
- Evaluación conocimiento final 20% (Final)

PROMEDION FINAL SE OBTIENE POR LA FORMULA

$$PF = 0.2EP + 0.2LAB + 0.15PI + 0.25PA + 0.2EF$$

DONDE:

EP: EXAMEN PARCIAL

LAB: PROMEDIO DE LABORATORIOS

PI: PROYECTO INVESTIGACION FORMATIVO

PA: PROMEDIO DE PRACTICAS Y ACTITUD

EF: EXAMEN FINAL

Nota:

- El Examen Sustitutorio (ES) reemplaza la menor de las notas EP y EF, siempre que el Promedio Final (PF) sea mayor o igual a 5.
- Los productos de la investigación formativa (PI) son informes finales, proyectos, monografías, ensayos, revisar la rúbrica de evaluación en el anexo 5 Reglamento de investigación formativa.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía básica:

- Pablo A, Daneri. 2008. *PLC: Automatización y Control Industrial*. Vol. 1. Editorial Hispano Americana HASA.
- Creus Sole, A. (2007). *Simulación y control de procesos por ordenador*. México D.F.: Alfaomega Marcombo.
- Creus Sole, A. (2012). *Instrumentación Industrial*. México D.F.: Alfaomega Grupo Editor.
- Creus Sole, A. (2014). *Neumática e hidráulica*. México DF: Marcombo.
- Lladanosa, V. (2007). *Circuitos Básicos de electroneumática*. México DF: Marcombo 2a. ed.
- Enrique Mandado. (2010). *Autómatas programables y sistemas de automatización*. México DF: Alfaomega