



MODELO DE SÍLABO

Facultad de Ingeniería
Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica

SÍLABO 2022-II

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura	: CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES.
2. Código	: IM0907
3. Naturaleza	: Teórico-laboratorio.
4. Condición	: Electivo.
5. Requisitos	: IM0703 Electrohidráulica y Electroneumática
6. Nro. Créditos	: 04
7. Nro. de horas	: 2 Teóricas / 2 Laboratorio.
8. Semestre Académico	: 9
9. Docente	: Ing. Javier Hipólito Rivas León
10. Correo Institucional	: Javier.rivas@urp.edu.pe

II. SUMILLA

Propósitos generales: Permite al estudiante desarrollar sistemas automatizados basados en controladores lógicos programables aplicados a procesos industriales.

Síntesis del contenido: Comprende: Principios básicos del PLC. Operación de PLC. Instrucciones básicas de programación. Programación utilizando GRAFCET. Comunicación en los PLC.

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Identifica, formula y resuelve problemas de ingeniería.
- Aplica diseño de ingeniería.
- Aplicación de la ingeniería.
- Autoaprendizaje.

IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Genera soluciones de control industrial mediante la aplicación de la mecatrónica.
- Diseña controladores eléctricos y electrónicos de aplicación en el campo de la mecatrónica industrial.
- Aplica y desarrolla métodos de la ingeniería para dar soluciones específicas en la automatización industrial.
- Aplica estrategias de aprendizaje para su formación y la investigación.

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACIÓN () RESPONSABILIDAD SOCIAL (x)

VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura el estudiante:

Determina las características eléctricas y funcionalidades electrónicas de los controladores lógicos programables (PLC) de los diversos fabricantes y series que existen en el mercado. Realiza el diseño de esquemas de fuerza y control mediante la utilización del PLC e instrumentos eléctricos como: interruptores, contactores, relés térmicos, etc. Realiza la programación del PLC usando los lenguajes estándar para generar funciones lógicas y automatismos en diferentes procesos de control. Configura e interconecta la pantalla HMI para funciones de visualización y monitoreo de procesos de control.



VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: PRINCIPIOS BÁSICOS DE PLC	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante conoce los principios básicos de ejecución del programa del usuario, almacenamiento, direccionamiento, tipos de datos con la finalidad de configurar los dispositivos CPU, módulos y su comunicación.	
Semana	Contenido
1	Introducción. Ejecución del programa de usuarios. Estados operativos de la CPU. Bloques de organización (OB). Memoria de la CPU.
2	Almacenamiento de datos, áreas de memoria, E/S y direccionamiento. Tipos de datos. Configuración de dispositivos. Laboratorio 1: Introducción a la lógica cableada (1ra parte)
3	Software de programación. Estructura del programa del usuario. Bloques para estructurar el programa del usuario. Laboratorio 1: Introducción a la lógica cableada (2da parte)
4	Laboratorio 2: Funciones de control eléctrico con contactores (1ra parte). Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro – Primera práctica calificada.

UNIDAD II: PRINCIPIOS BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN DEL PLC	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante selecciona entre los diferentes métodos y criterios para el diseño de un sistema PLC, estructurando el programa de usuario mediante bloques lógicos bajo el concepto de programación estructurada.	
Semana	Contenido
5	Estructura del programa del usuario. Bloques para estructurar el programa de usuario. Lenguajes de programación: KOP, FUP, SCL Laboratorio 2: Funciones de control eléctrico con contactores (1ra parte).
6	Carga de los elementos del programa en la CPU. Operaciones lógicas con bits. Contactos NC, NA, Inversión. Enclavamientos y flancos. Laboratorio 2: Funciones de control eléctrico con contactores (2da parte).
7	Temporizadores a la conexión, a la desconexión, de impulso, acumulador. Contadores ascendente descendente, ascendente/descendente. Comparaciones. Laboratorio 3: Funciones de control y automatización con el controlador Siemens LOGO (1ra parte). Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro – Segunda práctica calificada.
8	Laboratorio 3: Funciones de control y automatización con el controlador Siemens LOGO (2da parte). Monitoreo y Retroalimentación. Examen Parcial.

UNIDAD III: PROGRAMACIÓN DE PLC	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante programa mediante lenguaje de contactos y diagramas de funciones las operaciones básicas con bits, temporizaciones, contaje, operaciones matemáticas, manejo de entradas análogas tratando de optimizar los recursos del PLC.	
Semana	Contenido
9	Funciones matemáticas. Instrucciones de transferencia. Instrucciones de control del programa. Procesamiento de señales analógicas: Instrucciones NORM_X y SCALE_X. Aplicaciones. Laboratorio 4: Introducción a la programación de PLC Siemens S7 1200 en el entorno TIA PORTAL (1ra parte).
10	Sistemas de eventos discretos. El gráfico de mando etapa – transición GRAFCET. Principios. Etapas y acciones. Codificación de GRAFCET en lenguaje KOP. Laboratorio 4: Introducción a la programación de PLC Siemens S7 1200 en el entorno TIA PORTAL (2da parte).
11	Las temporizaciones y contajes en el GRAFCET. Modos de marcha y paro de sistemas automatizados. Aplicaciones.



	Laboratorio 5: Funciones de memoria SET / RESET (1ra parte).
12	Laboratorio 5: Funciones de memoria SET / RESET (2da parte). Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro – Tercera práctica calificada.

UNIDAD IV: COMUNICACIÓN EN LOS PLC	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante conoce y configura las redes de comunicación industrial AS-i y PROFIBUS con el PLC.	
Semana	Contenido
13	Configuración de pantallas HMI. Manejo del PLC en el modo de simulación. Aplicaciones. Laboratorio 6: Funciones de temporización (1ra parte).
14	Comunicación PROFINET. Creación de una conexión de red. PROFIBUS. Configuración de un maestro DP y un dispositivo esclavo. Laboratorio 6: Funciones de temporización (2da parte).
15	AS-i. Configuración de un maestro AS-i y un dispositivo esclavo. Laboratorio 7: Introducción de simulación de control con la pantalla HMI. Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro – Cuarta práctica calificada.
16	Monitoreo y Retroalimentación. Examen Final Presentación de proyectos aplicados.
17	Examen Sustitutorio

VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Disertación, Aprendizaje Basado en Proyectos, Problemas, Juegos; Aprendizaje Colaborativo, Aprendizaje Basado en Investigación, Estudio de Casos, Talleres, etc.

Se podrán desarrollar actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo. La planificación y ejecución de las sesiones de aprendizaje deberán considerar actividades que se organizarán de la siguiente manera:

Exploración: preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.

Problematización: conflicto cognitivo de la unidad, otros.

Motivación: bienvenida y presentación del curso, otros.

Presentación: PPT, otros.

Práctica: resolución individual de un problema, resolución colectiva de un problema, otros.

Evaluación de la unidad: presentación del resultado o producto.

Extensión / Transferencia: presentación de la resolución individual de un problema.

IX. EVALUACIÓN

Las evaluaciones se realizarán a lo largo del semestre con el propósito de determinar en qué medida el estudiante va logrando las competencias de la asignatura.

Las actividades de enseñanza se complementarán con actividades de evaluación continua (AEC) tales como: laboratorios, talleres, proyectos, trabajos, simulaciones, exposiciones, controles de lectura, casos, participaciones en las sesiones de clases, entre otras, para las cuales se podrán seleccionar los instrumentos que el docente estime conveniente, además cuando menos de una rúbrica como recurso educativo.

Los exámenes parcial y final se realizarán en las semanas 8 y 16.

El promedio final de la asignatura se obtendrá de la manera siguiente:

Examen Parcial	: EP
Examen Final	: EF
Prácticas Calificadas	: PC
Laboratorios	: Li
Promedio final del curso	: PFC
Examen Sustitutorio (**)	: ES

(**) El Examen Sustitutorio reemplaza la nota más baja de los exámenes y se realizará en la semana 17.



$$PF = \left[\left(\frac{P1 + P2 + P3 + P4}{3} + \frac{L1+L2+L3+L4+L5+L6+L7}{7} \right) / 2 \right] + \frac{EP + EF}{3}$$

Bibliografía Básica.

Piedrafita, R., Ingeniería de la Automatización Industrial , 2001, 1ª edición , Editorial Alfaomega, México.

Mandado, E., Marcos. J., Fernández, C., Armesto, J., Autómatas Programables y Sistemas de Automatización, 2010, 2ª Edición, Editorial Alfaomega, México.

Bibliografía complementaria.

Siemens, Controlador programable S7-1200, Manual del sistema, 2015.

Siemens, S7 1200 Easy Book, Manual del producto, 2015.

Siemens, S7 1200 Getting Started del S7 1200, 2009.

Siemens, SIMATIC STEP 7 Basic V13 SP1, 2014.