

ASIGNATURA DE CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El alumno desarrollará soluciones de control a través de estándares, técnicas de programación y conexión de los PLC's para la automatización de procesos industriales.		
CUATRIMESTRE	Quinto		
TOTAL DE HORAS	90	HORAS POR SEMANA	6

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER	HORAS DEL SABER HACER	HORAS TOTALES
I. Introducción a los PLC's	16	2	18
II. Programación y comunicación de PLC's	12	30	42
III. PLC's en procesos industriales	15	15	30
TOTALES	43	47	90

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la CGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación descritos a continuación:

COMPETENCIA: Desarrollar soluciones de automatización de procesos productivos y servicios mediante la incorporación sinérgica de elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos, control y sistemas robóticos para mejorar la productividad y calidad del proceso y producto.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>Automatizar procesos de producción y servicios con base en un proyecto de automatización mediante la programación, implementación e integración de sistemas mecatrónicos, robóticos y elementos de automatización e interfaces para su optimización y contribuir a la seguridad, calidad y productividad de la organización</p>	<p>Integrar sistemas mecatrónicos y robóticos a procesos de producción mediante procedimientos de conexión eléctrica y electrónica, de acoplamiento y ensamble mecánico, programación y configuración de los elementos de control y comunicación industrial; empleando las herramientas especializadas, bajo un marco de seguridad y normativo para la interacción sinérgica de los elementos que componen el sistema y el proceso</p>	<p>Incorpora un sistema mecatrónico o robótico a un proceso realizando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ensamble y conexiones de acuerdo a planos, manuales técnicos, estándares y normas establecidas -Programación de los sistemas de control e interfaces de acuerdo a los requerimientos del proceso -Calibración de los sistemas de medición y control de acuerdo a los parámetros del proceso -Pruebas de operación y ajustes <p>y documenta el procedimiento realizado en una memoria técnica que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Planos y diagramas del equipo a integrar -Layout de la planta -Requerimiento de instalaciones y servicios -Diagramas de ensamble -Algoritmos y códigos de programación -Procedimientos de calibración -Resultados de pruebas de funcionamiento y ajustes. -Manual de usuario -Manual de mantenimiento del equipo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE	I. Introducción a los PLC's				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno determinará la arquitectura y lenguaje de programación de PLC's para su integración a procesos industriales.				
HORAS TOTALES	18	HORAS DEL SABER	16	HORAS DEL SABER HACER	2

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Fundamentos de los PLC's	<p>Identificar los antecedentes de los Controladores Lógicos Programables (PLC).</p> <p>Describir la arquitectura de los PLC's.</p> <p>Diferenciar la automatización estándar de la automatización flexible.</p> <p>Clasificar los PLC's de acuerdo a: -Funciones -Capacidad -Tamaño -Protocolos de comunicación</p> <p>Reconocer la simbología de los procesos de control y automatización industrial.</p> <p>Identificar los elementos de diagramas eléctrico, electrónico y neumático de procesos de control industrial.</p> <p>Enlistar los campos de aplicación de los PLC's.</p>		<p>Trabajo en equipo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Analítico</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Lenguajes de programación de los PLC's.	<p>Identificar el entorno de programación de los PLC's.</p> <p>Identificar los tipos de programación de PLC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Por algoritmos - Estructurada - Modular <p>Diferenciar los lenguajes de programación de los PLC's de acuerdo a su aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de contactos - Listado de instrucciones - Diagrama de funciones - Texto estructurado - Grafcet <p>Describir los métodos de solución combinacional y secuencial en sistemas automáticos con PLC's.</p> <p>Describir el proceso de diseño de programas de control con PLC's.</p> <p>Identificar la norma IEC 61131 aplicada a lenguaje de programación de los PLC's.</p>	Determinar el lenguaje de programación en la solución de problemas de control.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Manejo de conflictos</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Analítico</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>Integra un portafolio de evidencias que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuadro comparativo de la automatización estándar y de la flexible: <ul style="list-style-type: none"> - Ventajas y desventajas - Criterios de selección - Mapa mental sobre los PLC's que considere: <ul style="list-style-type: none"> - Arquitectura y clasificación - Capacidad de memoria, entradas y salidas, lenguajes de programación, interfaces y aplicaciones. - Tabla de simbologías del proceso de control y automatización de acuerdo al estándar IEC61131 - Cuadro comparativo sobre las ventajas y desventajas de los tipos y lenguajes de programación en los PLC's - Justificación escrita de la elección de PLC's de acuerdo a un caso de estudio del área de automatización 	<p>Portafolio de evidencias Rúbrica</p>	<p>Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de información Lluvia de ideas Mapas conceptuales</p>	X			<p>Equipo multimedia Computadora Proyector Autómatas programables Software de programación y simulación Manual de automatización y control</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

UNIDAD DE APRENDIZAJE	II. Programación y comunicación de PLC's				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno desarrollará la programación de los PLC's para la automatización industrial.				
HORAS TOTALES	42	HORAS DEL SABER	12	HORAS DEL SABER HACER	30

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Módulos de entrada/salida	<p>Identificar los tipos de módulos de entrada/salida (E/S).</p> <p>Describir las características eléctricas de los módulos de entradas/salidas.</p> <p>Explicar el procedimiento de elaboración de tablas de asignación de variables en el módulo de entradas y salida.</p>	<p>Seleccionar PLC's de acuerdo al número y características de las entradas y salidas en el proceso a controlar.</p> <p>Elaborar tablas de asignación de entradas y salidas.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Liderazgo.</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Analítico</p>
Programación de PLC's.	<p>Explicar las instrucciones de programación aplicadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento Booleano - Diagramas de lógica de contactos - Programas de listado de instrucciones - Programación y configuración de temporizadores - Bloque de función del contador progresivo/regresivo - Programación y configuración de contadores - Bloques comparadores - Bloques de operaciones aritméticas - Bloques de funciones especiales - Registros - Guía GEMMA <p>Identificar los software de programación y</p>	<p>Realizar programas de control de PLC's.</p> <p>Simular programas de control de PLC's.</p> <p>Decodificar el funcionamiento y operación de programas de PLC's.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Analítico</p> <p>Razonamiento lógico y matemático</p> <p>Sistemático</p> <p>Autodidacta</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
	<p>simulación de los diagramas de control en la aplicación de los PLC's.</p> <p>Explicar las técnicas de programación de PLC's.</p> <p>Explicar el proceso de simulación de programas de control con PLC's.</p> <p>Identificar las herramientas de detección y corrección de fallas de programas en PLC's.</p> <p>Explicar el procedimiento de decodificación de programas de PLC's.</p>		
Conexión con los PLC's.	<p>Identificar la interfaz de conexión y configuración de los dispositivos de entrada y salida con los PLC's.</p> <p>Describir el proceso de conexión de la interfaz con dispositivos de entrada y salida con los PLC's.</p>	Establecer la interfaz de comunicación del PLC's y el ordenador.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Analítico</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>Elabora portafolio de evidencias que incluya:</p> <p>-Ejercicios de programación de PLC's que contenga:</p> <p>a) Planteamiento del problema</p> <p>b) Desarrollo de la solución</p> <p>c) Simulación del programa</p> <p>d) Validación de los resultados</p> <p>e) Diagrama de conexiones</p> <p>- Reporte de un programa dado, que contenga</p> <p>a) Descripción del programa con comentarios</p> <p>b) Características de las entradas y salidas</p> <p>c) Describe el proceso controlado</p>	<p>Portafolio de evidencias</p> <p>Rúbrica</p>	<p>Tareas de investigación</p> <p>Simulación</p> <p>Prácticas de laboratorio</p>		X		<p>Equipo multimedia</p> <p>Computadora</p> <p>Proyector</p> <p>Autómatas programables</p> <p>Software de programación y simulación</p> <p>Manual de automatización y control</p> <p>Banco de pruebas que contenga: sensores, actuadores, arrancadores, contactores y botoneras</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

UNIDAD DE APRENDIZAJE	III. PLC's en procesos industriales				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno desarrollará programación avanzada y actualización de programas para optimizar el proceso de control en los sistemas automatizados.				
HORAS TOTALES	30	HORAS DEL SABER	15	HORAS DEL SABER HACER	15

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Programación avanzada de PLC's	<p>Describir las características de subrutinas de programación en PLC's</p> <p>Identificar las librerías de funciones avanzadas en PLC's.</p> <p>Explicar el procedimiento de estructuración de las subrutinas en PLC's.</p> <p>Identificar los parámetros de módulos de función.</p> <p>Explicar el procedimiento de programación orientada a objetos en PLC's.</p>	<p>Realizar programas que incluyan subrutinas.</p> <p>Desarrollar módulos de funciones específicas que permita optimizar el código de programación del controlador.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Análítico</p>
Actualización de programas de control de PLC's	<p>Reconocer el procedimiento de decodificación de programas de PLC's.</p> <p>Explicar el procedimiento de modificación de programas de PLC's.</p> <p>Reconocer los diagramas eléctricos, neumáticos, hidráulicos, electroneumáticos y electrohidráulicos.</p>	<p>Decodificar el programa fuente a pseudocódigo.</p> <p>Realizar modificaciones a programa de control en PLC's.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Análítico</p>
Aplicación de los PLC's en	<p>Identificar el uso de los PLC's en procesos automatizados.</p>	<p>Realizar simulaciones de procesos automatizados.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Disciplina</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
procesos automatizados	Explicar el proceso de simulación de procesos automatizados. Explicar el procedimiento de conexión de los elementos de entrada y salida en procesos a automatizar.		Honestidad. Liderazgo. Manejo de conflictos Toma de decisiones Analítico

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
A partir de un caso práctico de automatización industrial integra un portafolio de evidencias que contenga: a) Planteamiento del problema b) Descripción de variables de entradas y salidas c) Justificación de la selección de dispositivos de entradas y salidas d) Descripción de características de PLC utilizado e) Desarrollo del programa f) Resultados de la simulación del programa g) Evidencia de la implementación y operación del sistema h) Validación de los resultados obtenidos, indicando la corrección de fallas presentadas i) Propuesta de mejora al proceso de automatización j) Interpretación los resultados obtenidos k) Diagrama de conexiones l) Conclusiones sobre el proceso de automatización	Portafolio de evidencias Rúbrica	Investigación Lluvia de ideas Equipos colaborativos		X		Equipo multimedia Software de simulación Equipos de laboratorio Computadora Proyector Material impreso y electrónico

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
Pulido, Manuel Álvarez	2012	<i>Controladores Lógicos</i>	Barcelona (España)	Marcombo	ISBN: 9788426713476
Mandado Pérez, Enrique	2010	<i>Automatas Programables y Sistemas de Automatización</i>	Barcelona (España)	Alfaomega Marcombo	ISBN: 9786077686736
Moreno Piedrafita, Ramón	2007	<i>Ingeniería de la Automatización Industrial</i>	México	Alfaomega Ra-Ma	ISBN: 8478976043
Balcells, Josep	2005	<i>Autómatas Programables</i>	México	Marcombo	ISBN: 9788426710895

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

AUTOR	TÍTULO DEL DOCUMENTO	FECHA DE RECUPERACIÓN	VÍNCULO
NewWPThemes	Aprende PLC	29 de marzo de 2016	http://aprendeplc.blogspot.mx/
Masingeniero	Masingeniero	29 de marzo de 2016	http://www.masingenieros.com/
Siemens	SIMATIC STEP 7	29 de marzo de 2016	http://w3.siemens.com/mcms/simatic-controller-software/en/step7/pages/default.aspx

Para la consulta de bibliografía adicional puede consultar la Biblioteca Digital del Espacio Común de Educación Superior Tecnológica, ubicada en el siguiente vinculo: <http://www.bibliotecaecest.mx/>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2017