

Tecnológico Nacional de México
Dirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo Febrero-Junio 2024

Nombre de la Asignatura: Controladores Lógicos Programables
Plan de Estudios: IMCT-2010-229
Clave de la Asignatura: MTD – 1007
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 2 – 3 – 5

1. Caracterización de la asignatura:

La aportación de la asignatura al perfil profesional. - Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero mecatrónico los conocimientos y habilidades suficientes para controlar, monitorear e interconectar los autómatas que le permitan proyectar, innovar y mantener equipos mecatrónicos en el sector productivo y de servicios.

La importancia de la asignatura. - La materia provee de herramientas conceptuales y prácticas para aprovechar las posibilidades de controladores lógicos programables en aplicaciones industriales automatizadas. Por su naturaleza, la materia proporciona el desarrollo de competencias transversales, fundamentalmente de índole ético y de conciencia ambiental, además de capacidades relacionadas con el trabajo en equipo, de comunicación verbal y escrita y de análisis de interpretación de datos. El curso se desarrolla de manera teórico-práctico dando énfasis en la práctica que permita corroborar la teoría, por lo que se tiene la necesidad de ajustar a pequeños grupos de trabajo que inclusive deberán ser programados en hora extra-clase.

Dado que esta materia involucra los conocimientos de otras materias cursadas para poder englobar el control a través de los controladores y tener la visión global de los automatismos que hoy en día se encuentran en el sector industrial y de servicio es programada para ser cursada en el noveno semestre de la carrera.

En qué consiste la asignatura.- El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo, diseño y control de dispositivos; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los elementos a utilizar para el desarrollo de las prácticas. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

Con qué otras asignaturas se relaciona. - Esta asignatura está relacionada con las materias de Circuitos Hidráulicos y Neumáticos, Microcontrolador, Programación Básica y Control

Los temas relacionados en la materia de Circuitos Hidráulicos y Neumáticos son: Se relaciona con el tema dos: Diseño de circuitos combinatorio y secuenciales, y el tema cinco: Introducción a la electroneumática y a la electrohidráulica.

Las competencias específicas: Diseñar circuitos neumáticos combinatorios y secuenciales para la automatización de procesos. Aplicar fundamentos y herramientas para la automatización con equipos neumáticos. Desarrollar y conectar circuitos básicos de control electroneumático y electrohidráulico.

Temas de la materia de Microcontroladores: Se relaciona con el tema uno: Conceptos introductorios a los microcontroladores.

Competencias específicas: Catalogar los diferentes tipos y características de los microcontroladores.

Temas de la Programación Básica: Se relaciona con el tema Uno: Introducción a la computación, el tema seis: Módulos, y el tema ocho: Puertos.

Competencias específicas: Diseñar e implementar programas con manejo de puertos; aplicar funciones y procedimientos en programas.

Temas de la materia de Control: Se relaciona con el tema uno; Introducción a la teoría de control.

Competencias específicas: Identificar los sistemas de control. Conocer el principio de operación de sistemas de control de lazo abierto y de lazo cerrado Identificar en la vida real sistemas y de ellos poder ubicar las características principales.

Las competencias genéricas que se desarrollan durante la impartición de la materia son: Capacidad para comunicarse oral y por escrito; Capacidad de análisis y sintetizar la información; Habilidad para organizar y planificar sus tareas; Capacidad de solucionar ejercicios individuales y por equipos; Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica;

Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones, es conveniente que el facilitador busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a seleccionar, diseñar, simular y construir, que no seleccione y diseñe el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de selección, diseño y elaboración.

Es menester que un ingeniero electromecánico adquiera y tenga la capacidad de desarrollar proyectos de ingeniería relacionados con Sistemas Hidráulicos y Neumáticos de Potencia, contemplados en el tema cinco.

1. Intención didáctica:

Se organiza el contenido temático en 5 unidades, iniciando en la primera unidad con los conceptos básicos que se requieren para el desarrollo de automatismos por medio de relevación. En la segunda unidad se abordan los conceptos necesarios para comprender la estructura interna y externa de los controladores, sus aplicaciones, ventajas y desventajas, así como los cuidados que deben tenerse en cuenta para una correcta instalación. En la tercera unidad se induce al alumno a la programación de controladores lógicos programables mediante el lenguaje más común de programación utilizando las herramientas que estos elementos poseen para una programación más sencilla, pero a la vez de nivel avanzado. En la cuarta unidad se abordan lenguajes de programación existentes en la actualidad en diversos controladores lógicos y finalmente en la quinta unidad se desarrolla un proyecto de automatización que englobe los conocimientos y habilidades desarrolladas por los alumnos permitiéndole que sea capaz de seleccionar el lenguaje de programación de su preferencia así como los elementos de control y fuerza que serán necesarios para su implementación.

2. Competencia de la asignatura:

¿Qué debe saber y saber hacer el estudiante?

Conocer, analizar y aplicar lenguajes de programación de controladores lógicos programables para automatizar, mantener y administrar equipos y sistemas mecatrónicos.

3. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. _____ 1 _____.		Descripción: Utiliza la información técnica suministrada por los proveedores de elementos de control y potencia utilizados en automatismos para la selección de componentes en sistemas automáticos		
Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Estructura de un automatismo.</p> <p>1.1 Etapas de un automatismo.</p> <p>1.2 Tipos de control.</p> <p>1.3 Clasificación de señales.</p> <p>1.4 Descripción de los componentes que integran un automatismo.</p> <p>1.5 Simbología en norma americana y norma europea.</p> <p>1.6 Sistemas de control híbridos</p>	<p>Resuelve la evaluación diagnóstica en el salón de clases.</p> <p>Realiza una búsqueda de información confiable para consultar artículos científicos y tesis que permitan Conocer y comprender la estructura de un automatismo de control realizados en los últimos 5 años, elaborar un reporte de actividad para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Elabora una exposición con los resultados de su investigación sobre los elementos que conforman los sistemas de control automatizados. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Desarrolla y conecta circuitos eléctricos de control utilizando simbología en norma americana y europea aplicados en la industria seleccionando cada uno de los elementos para la automatización de procesos. Realizar los gráficos de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de circuitos eléctricos.</p>	<p>Evaluar al estudiante mediante una evaluación diagnóstica para identificar el nivel de conocimientos en el salón de clases.</p> <p>Propiciar la búsqueda de artículos y tesis que permitan Conocer y comprender la estructura de un automatismo de control realizados en los últimos 5 años, solicita un reporte de actividad para subir en la plataforma Google Classroom</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la exposición de los resultados y presenta en clase, lo sube a la plataforma Google Classroom.</p> <p>El docente evalúa los gráficos de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de circuitos eléctricos y electrónicos.</p>	<p>Capacidad para comunicarse oral y por escrito.</p> <p>Capacidad de liderazgo</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo</p> <p>Comunicación oral y escrita en su propia lengua</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Capacidad de sintetizar la información.</p> <p>Habilidad para organizar y planificar sus tareas.</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica.</p>	6-6 hrs

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un reporte de actividad , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.	30 %
Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).	30 %
Demuestra su capacidad de exposición crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.	40 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. 	95-100
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94

	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación documental (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un reporte de actividad , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.
Elaboración de gráficos (Reporte de Practica; Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).
Exposición (guía de observación)	40	37.5-40	32.5-37	27.5-32	25-27	0	Demuestra su capacidad de exposición crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.
Total	100	95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N. A.	

Competencia No.	<u>2</u>	Descripción	Selecciona el controlador lógico programable más adecuado para su aplicación en sistemas automáticos en función de las condiciones del sistema
-----------------	----------	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Estructura de los controladores lógicos programables.</p> <p>2.1 Definición</p> <p>2.2 Antecedentes de los controladores lógicos programables.</p> <p>2.3 Campos de aplicación</p> <p>2.4 Ventajas y desventajas de los controladores lógicos programables.</p> <p>2.5 Clasificación de los controladores lógicos programables.</p> <p>2.6 Estructura física del controlador lógico.</p> <p>2.7 Configuración interna del controlador lógico.</p> <p>2.8 Direccionamiento de elementos internos del controlador.</p> <p>2.9 Introducción a las redes de comunicación entre autómatas.</p>	<p>Realiza una búsqueda de información confiable para consultar artículos científicos y tesis que permitan Conocer y comprender la estructura de los controladores lógicos programables en los procesos industriales realizados en los últimos 5 años, elaborar un reporte de actividad para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Elabora una exposición con los resultados de su investigación sobre la estructura de los controladores lógicos programables en los procesos industriales. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Desarrolla y conecta circuitos básicos de control de Motores, transformadores y dispositivos de control en los procesos industriales seleccionando cada uno de sus elementos para su aplicación en maquinaria. Realizar los gráficos de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de circuitos eléctricos. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p>	<p>El facilitador desarrolla estructura de los controladores lógicos programables en los sistemas de control con ejercicios prácticos; así como diagramas de control por el Propiciar la búsqueda de artículos y tesis que permitan Conocer y comprende los sistemas realimentados en los controles lógicos programables en los procesos industriales realizados en los últimos 5 años, solicita un reporte de actividad para subir en la plataforma Google Classroom</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la exposición de los resultados y presenta en clase, lo sube a la plataforma Google Classroom.</p> <p>El docente evalúa los gráficos de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de circuitos de control realimentados seleccionando cada uno de sus elementos para su aplicación en maquinaria</p>	<p>Capacidad para comunicarse por escrito.</p> <p>Capacidad de solucionar ejercicios individuales y por equipos.</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica.</p> <p>Habilidad en el manejo de software especializado.</p> <p>Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</p> <p>Habilidades interpersonales.</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p>	6-12 hrs

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un reporte de actividad , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.	30 %
Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).	30 %
Demuestra su capacidad de exposición crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.	40 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>1 Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2 Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3 Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4 Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5 Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6 Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	95-100
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74

Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.
--------------------------	--------------	---	-------

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un reporte de actividad , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.
Elaboración de gráficos (Reporte de Practica; Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).
Exposición (guía de observación)	40	37.5-40	32.5-37	27.5-32	25-27	0	Demuestra su capacidad de exposición crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.
Total	100	95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N.A.	

Competencia No.	<u>3</u>	Descripción	Desarrolla e implementa programas en lenguaje escalera (ladder) utilizando los diversos elementos que contienen los controladores para automatizar procesos
-----------------	----------	-------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Programación de controlador lógico en lenguaje escalera (ladder).</p> <p>3.1 Pantallas de programación.</p> <p>3.2 Off Line (Fuera de línea).</p> <p>3.3 On Line (En línea).</p> <p>3.4 Elementos de programación:</p> <p>3.4.1 Bit.</p> <p>3.4.2 Byte</p> <p>3.4.3 Palabra</p> <p>3.5 Elementos de programación avanzada.</p> <p>3.5.1 Temporizadores</p> <p>3.5.2 Contadores</p> <p>3.5.3 Comparadores</p> <p>3.5.4 Aritméticos</p> <p>3.5.5 Diagramas de control secuencial</p>	<p>Realiza una búsqueda de información confiable para consultar artículos científicos y tesis que permitan Diseñar, desarrollar y documentar el análisis y diseño de la programación de controlador lógico en lenguaje escalera (ladder) en los procesos industriales para activar o desactivar maquinaria realizados en los últimos 5 años, elaborar un reporte de actividad para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Elabora una exposición con los resultados de su investigación sobre Diseños, desarrollos y documentos del análisis y diseño de la programación de controlador lógico en lenguaje escalera (ladder) en los procesos industriales para activar o desactivar maquinaria. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Desarrolla y conecta circuitos electrónicos de control en los procesos industriales para activar o desactivar maquinaria. Realizar los gráficos de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p>	<p>El facilitador desarrolla diagramas de circuitos electrónicos de control de ejercicios prácticos; así como diagramas de circuitos de control en los procesos industriales por el Propiciar la búsqueda de artículos y tesis que permitan Diseñar, desarrollar y documentar los análisis y diseños de la programación de controlador lógico en lenguaje escalera (ladder) de aplicación industrial respetando las normas establecidas para la automatización de procesos realizados en los últimos 5 años, solicita un reporte de actividad para subir en la plataforma Google Classroom</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la exposición de los resultados y presenta en clase, lo sube a la plataforma Google Classroom.</p> <p>El docente evalúa los gráficos de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación de sistemas de control de aplicación industrial respetando las normas establecidas para la automatización de procesos</p>	<p>Capacidad para comunicarse oral y por escrito.</p> <p>Capacidad de solucionar ejercicios individuales y por equipos.</p> <p>Habilidad en el manejo de software especializado.</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y Síntesis</p> <p>Capacidad de liderazgo</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p>	8 hrs -16 hrs

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un reporte de actividad , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.	30 %
Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).	30 %
Demuestra su capacidad de exposición crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.	40 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>1 Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2 Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3 Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4 Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5 Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p>	95-100

		6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación documental (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Busca y analiza información proveniente de fuentes confiables. Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un reporte de actividad , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.
Elaboración de gráficos (Reporte de Práctica; Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).
Exposición (guía de observación)	40	38 - 40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Demuestra su capacidad de exposición crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.
Total 100		95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N . A .	

Competencia No. 4. Descripción: Desarrolla e implementa programas en lenguaje escalera (ladder) utilizando módulos de expansión del controlador lógico para aplicaciones industriales.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Módulos de expansión.</p> <p>4.1 de comunicación.</p> <p>4.2 de señales de entrada (analógicos y digitales).</p> <p>4.2 de control de actuadores especiales</p> <p>4.4 de diagnóstico.</p>	<p>Realiza una búsqueda de información confiable para consultar artículos científicos y tesis que permitan la interconexión de módulos de expansión en el PLC realizados en los últimos 5 años, elaborar un reporte de actividad para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Elabora una exposición con los resultados de su investigación sobre la interconexión de módulos de expansión en el PLC. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Realizar los gráficos de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación para Conocer, identificar y desarrollar el control eléctrico. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p>	<p>El facilitador desarrolla describe y argumenta los análisis y diseño de la interconexión de módulos de expansión en el PLC con los elementos de control para la automatización de procesos industriales. Propiciar la búsqueda de artículos y tesis que permitan Diseñar, desarrollar y documentar las aplicaciones en la solución de problemas de aplicación industrial respetando las normas establecidas para la automatización de procesos realizados en los últimos 5 años, solicita un reporte de actividad para subir en la plataforma Google Classroom</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la exposición de los resultados y presenta en clase, lo sube a la plataforma Google Classroom.</p> <p>El docente evalúa los gráficos de las practicas realizadas mediante software especializado de simulación para Conocer, identificar y desarrollar el control eléctrico mediante los controladores lógicos programables utilizados en la industria para la automatización de procesos.</p>	<p>Capacidad para comunicarse por escrito</p> <p>Capacidad de sintetizar la información.</p> <p>Capacidad de solucionar ejercicios individual y por equipos</p> <p>Habilidad en el manejo de software especializado</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de liderazgo</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo</p>	6 hrs -12 hrs

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un reporte de actividad , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.	50 %
Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).	10 %
Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.	
Demuestra su capacidad de exposición crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.	40 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 	95-100

		6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación documental (Lista de cotejo)	50	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un reporte de actividad , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.
Elaboración de gráficos (Reporte de Practica; Lista de cotejo)	10	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	0	Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.). Elabora gráficos sin faltas de ortografía, describiendo las ideas principales.
Exposición (guía de observación)	40	38 - 40	34– 37.6	30– 33.6	28- 29.6	0	Demuestra su capacidad de exposición crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.
Total	100	95 - 100	85 – 94	75 – 84	70 – 74	N.A.	

Competencia No.	<u>5</u>	Descripción	Desarrolla e implementa programas en lenguajes como listado de instrucciones, bloque de funciones, Grafcet, CoDeSys entre otros utilizando los diversos elementos que contienen los controladores para automatizar procesos.
-----------------	----------	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Otros lenguajes de programación.</p> <p>5.1 Listado de instrucciones.</p> <p>5.2 Bloque de funciones.</p> <p>5.3 Grafcet.</p> <p>5.4 CoDeSys.</p>	<p>Realiza una búsqueda de información confiable para consultar artículos científicos y tesis que permitan Conocer y comprender los lenguajes de programación en los PLC realizados en los últimos 5 años, elaborar un reporte de actividad para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Elabora una exposición con los resultados de su investigación sobre los lenguajes de programación. Elabora la presentación para subir en la plataforma Google Classroom.</p> <p>Desarrolla y conecta sistemas de control en el PLC aplicando otros lenguajes de programación. Realizar los gráficos de las prácticas realizadas mediante software especializado.</p>	<p>Propiciar la búsqueda de artículos y tesis que permitan Conocer y comprender otros lenguajes de programación en el PLC realizados en los últimos 5 años, solicita un reporte de actividad para subir en la plataforma Google Classroom</p> <p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la exposición de los resultados y presenta en clase, lo sube a la plataforma Google Classroom.</p> <p>El docente evalúa los gráficos de las prácticas realizadas mediante software especializado.</p>	<p>Capacidad para comunicarse por escrito.</p> <p>Capacidad de sintetizar la información.</p> <p>Capacidad de solucionar ejercicios individual y por equipos</p> <p>Habilidad en el manejo de software especializado</p> <p>Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de liderazgo.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p> <p>Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones</p>	6 hrs -12 hrs

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un reporte de actividad , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.	30 %
Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).	30 %
Demuestra su capacidad de exposición crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.	40 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 	95-100

		6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100 % de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación documental (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la habilidad para búsqueda de información confiable, distingue los tipos de investigación, así como los métodos y técnicas de cada uno de ellos, conoce los elementos mínimos que debe contener un reporte de actividad , tales como: portada, contenido, procedimiento de solución, referencias bibliográficas.
Elaboración de gráficos (Reporte de Practica; Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza la información del tema investigado realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro sinóptico, mapa mental etc.).
Exposición (guía de observación)	40	37.5-40	32.5-37	27.5-32	25-27	0	Demuestra su capacidad de exposición crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC para la elaboración de su presentación, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión de los temas de exposición.
Total	100	95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N. A.	

6. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información

- ✓ [1] Mandado, Enrique Pérez, Marcos, Jorge Acevedo y otros, “Automatas Programables y sistemas de automatización”, Segunda Edición, Editorial Marcombo, Barcelona, España, 2009.
- ✓ [2] Mengual, Pilar Pitarch, “STEP 7 Una manera fácil de programar PLC de Siemens”, Alfa Omega Grupo Editor, Barcelona, España, 2010.
- ✓ [3] Bliesener, R, Ebel F, Loffler, C, “Controles Lógicos Programables”, Festo AG & Co, Alemania, 1997.
- ✓ [4] Berger, H, “Automating with SIMATIC”, SIEMENS, Alemania, 2006.
- ✓ [5] Berger, H, “Automating with STEP 7 in STL and SCL”, SIEMENS, Alemania, 2005.
- ✓ [6] Mayol I. Badia Albert, Autómatas programables, Editorial Marcombo, 1988.
- ✓ [7] Porras A. / Montaner A. P., *Autómatas programables*, 1a Ed., Editorial Mc Graw Hill, 1990.12. Kuo, B. C. (1996). *Sistemas de control automático* (7a. Ed.). Prentice Hall.

Apoyos didácticos:

- Computadora
- Internet
- Plataforma educativa Google Classroom
- Pintarrón
- Cañón proyecto
- Laboratorio de Manufactura Avanzada:
 - Equipo eléctrico, Tablero eléctrico didáctico, Sensores, solenoides, motores.
- Controlador Lógico Programable:
 - Allen Brandlley 1100 Serie B, SIEMENS
- Interfaz:
 - RS-232-USB (Win 7, Win 8, Win 10), RS-232-USB(Win7).
- Software:
 - RSLinx, RSLogix, V4.0 STEP STEP7 Microwin SP9.

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

4. Calendarización de evaluación en semanas.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED		EF1			EF2				EF3			EF4			EF5
TR																
SD					SD				SD				SD		SD	SD

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 29 de Enero 2024

DR. GUILLERMO REYES MORALES.

Nombre y firma del (de la) profesor(a).

ING. YOSAFAT MORTERA ELIAS

Nombre y firma del (de la) jefe (a) de Departamento Académico