

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo Febrero – Julio 2023

Nombre de la Asignatura: **Electricidad y Electrónica Industrial**
Plan de Estudios: IIND-2010-227.
Clave de la Asignatura: INC-1009.
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 2 - 2 – 4

1. Caracterización de la asignatura:

Esta asignatura se caracteriza por la trascendencia que da al aspecto práctico de la electricidad y electrónica industrial, sin por ello reducir la importancia de los conceptos teóricos. Para poder mezclar eficientemente ambos aspectos, en la asignatura se recomienda hacer uso intensivo de software de simulación por ejemplo NI MultiSim, Electronic Workbench, Lightspark entre otros. Este tipo de softwares son accesibles para enseñanza, diseño profesional y simulación de circuitos eléctricos y electrónicos. Con estos tipos de auxilios didácticos, los docentes podrán instrumentar sus clases de tal forma que el estudiante pueda poner en práctica los conocimientos teóricos inmediatamente después de haber sido explicados.

2. Intención didáctica:

Esta asignatura está conformada por cuatro temas, que conforman la eléctrica industrial, así como la electrónica digital y analógica. En la primera unidad se abordan las leyes que se aplican en la electricidad. Al estudiar cada ley se incluyen los conceptos involucrados con ella para hacer una comprensión más significativa, oportuna e integral de dichos conceptos. En la segunda unidad se conocen los elementos principales y focales de la generación y el establecimiento de las obras eléctricas, así como los instrumentos y dispositivos eléctricos que lo forman. En esta unidad se incluye el estudio básico de las tecnologías de generación sustentable de energía eléctrica, tales como granjas solares y generadores eólicos, el funcionamiento de los motores, generadores y todos los dispositivos auxiliares que forman parte de él. La tercera unidad estudia los elementos electrónicos de potencia desde el punto de vista analógico. Así como también los conceptos básicos de la electrónica digital. La unidad cuatro señala la utilización y manejo de elementos digitales, transductores eléctricos, dispositivos de control eléctrico y electrónico; así como el funcionamiento básico del PLC.

3. Competencia de la asignatura:

Aplica los principios de la electricidad y electrónica industrial para integrar sistemas productivos y establecer programas adecuados de mantenimiento industrial.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.	1	Descripción	Reconoce los fundamentos de la electricidad industrial, sus componentes y las leyes que rigen los circuitos eléctricos para poder hacer análisis de los circuitos eléctricos. Opera instrumentos de medición eléctricos para comprender las variables eléctricas y Simula circuitos eléctricos para reafirmar la teoría.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
1.1. Introducción a la electricidad 1.2. Conceptos de magnitudes eléctricas 1.3. Leyes de Ohm, Kirchoff, Lenz, Faraday y Watt 1.4. Concepto de corriente continua y corriente alterna 1.4.1. Circuitos serie, paralelo, mixtos. 1.5. Mediciones eléctricas. 1.6. Interpretación de diagramas eléctricos.	Conoce los datos generales del curso proporcionados por el instructor. Finalmente contesta la Evaluación Diagnóstica. --- Conoce los conceptos básicos de electricidad, características de la corriente alterna, las características de los inductores y capacitores. Comprende el uso y aplicación de los instrumentos de medición. Comprende las consideraciones de seguridad al trabajar con electricidad. Identifica la	Se presenta al grupo, y da la bienvenida al curso. Posteriormente, procede a dar a conocer el objetivo general del curso, el contenido temático, las fuentes bibliográficas, los criterios de acreditación, y recursos didácticos. Da a conocer las reglas de operación y participación del curso. Finalmente aplica una Evaluación diagnóstica. ---- Da a conocer los conceptos básicos de electricidad, características de la corriente alterna. Muestra las características de los inductores y capacitores. Explica el uso y aplicación de los instrumentos de medición. Explica las consideraciones de seguridad al trabajar con electricidad. Presenta la	Competencias instrumentales: Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Conocimientos generales básicos. Conocimientos básicos de la carrera. Comunicación oral y escrita en su propia lengua. Conocimiento de una segunda lengua. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). Solución de problemas. Toma de decisiones. Competencias interpersonales: Capacidad crítica y	10 – 6

	<p>simbología utilizada en electricidad. Analiza los ejercicios del cálculo de las variables eléctricas involucradas en los circuitos eléctricos. Entiende la construcción de circuitos utilizando resistores, inductores y capacitores. Analiza los circuitos serie y paralelo utilizando CC.</p> <p>---</p> <p>Desarrolla las Actividades en Clase propuestas por el docente, las cuales tienen la finalidad de incrementar los conocimientos.</p> <p>---</p> <p>Con el apoyo del docente, construye circuitos eléctricos utilizando componentes eléctricos y el software Multisim, con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos.</p> <p>---</p> <p>Resuelve un Examen escrito.</p>	<p>simbología utilizada en electricidad. Ejemplifica mediante ejercicios el cálculo de las variables eléctricas involucradas en los circuitos eléctricos. Explica la construcción de circuitos utilizando resistores, inductores y capacitores. Explica el análisis de los circuitos serie y paralelo utilizando CC.</p> <p>---</p> <p>Para mejorar los conocimientos de los participantes, les propone la realización de Actividades en Clase, las cuales abarcan los fundamentos teóricos de cada uno de los temas considerados en esta unidad temática.</p> <p>---</p> <p>Desarrolla Prácticas de Laboratorio utilizando componentes eléctricos y el software Multisim, con los cuales construye circuitos eléctricos, con la finalidad de aplicar los conceptos analizados en clase.</p> <p>---</p> <p>Aplica un Examen para evaluar los conocimientos obtenidos y habilidades desarrolladas.</p>	<p>autocrítica. Trabajo en equipo. Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto. Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios. Respeto a la diversidad y multiculturalidad. Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo. Tener compromiso con los valores y principios éticos. Competencias sistémicas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de aprender. Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). Habilidad para trabajar en forma autónoma Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. Búsqueda del logro.</p>	
--	--	--	---	--

--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje	25 %
Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados	25 %
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.	50 %

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>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) 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>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas</p>	95-100

		<p>diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) 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>e) 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>f) 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>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 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	N. A.

		los indicadores definidos en	
		desempeño excelente.	

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Actividades en Clase (Lista de cotejo).	25	23.75 - 25	21.25 – 23.5	18.75 – 21	17.5 – 18.5	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló.
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	25	23.75 - 25	21.25 – 23.5	18.75 – 21	17.5 – 18.5	0	Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados.
Examen (Lista de cotejo).	50	47.5 - 50	42.5 – 47	37.5 – 42	35 – 37	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.
Total	100						

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.

Competencia No.	<u>1</u>	Descripción	Identifica cómo funciona, dónde se utiliza y cómo se instala y opera con seguridad el equipo eléctrico para el funcionamiento de procesos industriales. Reconoce la importancia del mantenimiento preventivo y correctivo de máquinas eléctricas de generación y consumo de la electricidad.
-----------------	----------	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>2.1. Generación sustentable de energía eléctrica.</p> <p>2.2. Motores de corriente directa y alterna.</p> <p>2.3. Transformadores monofásico y trifásico.</p> <p>2.4. Instalaciones eléctricas industriales.</p> <p>2.5. Normas Oficiales Mexicanas.</p> <p>2.6. Elementos eléctricos de control industrial.</p> <p>2.6.1. Relevadores.</p> <p>2.6.2. Solenoides.</p> <p>2.6.3. Interruptores automáticos.</p>	<p>Conoce las características y el funcionamiento de las formas de generación de energía eléctrica solar, eólica y mareomotriz.</p> <p>Comprende los fundamentos teóricos de los motores de corriente directa y alterna. Analiza las características de los transformadores monofásico y trifásico y realiza cálculos de variables eléctricas. Se familiariza con las normas oficiales mexicanas aplicables a los motores y transformadores. Analiza las características y el funcionamiento de los relevadores, solenoides e interruptores automáticos.</p> <p>--- Desarrolla las Actividades en Clase propuestas por el docente, las cuales tienen la finalidad de incrementar los conocimientos.</p> <p>--- Con el apoyo del docente, construye circuitos eléctricos utilizando componentes eléctricos y el software CAdESIMU, con la finalidad de reforzar</p>	<p>Presenta las formas de Generación de la energía eléctrica. Explica los fundamentos teóricos de los motores de corriente directa y alterna. Analiza las características de los transformadores monofásico y trifásico y realiza cálculos de variables eléctricas. Menciona las normas oficiales mexicanas aplicables a los motores y transformadores. Analiza las características de los relevadores, solenoides e interruptores automáticos.</p> <p>--- Para mejorar los conocimientos de los participantes, les propone la realización de Actividades en Clase, las cuales abarcan los fundamentos teóricos de cada uno de los temas considerados en esta unidad temática.</p> <p>--- Desarrolla Prácticas de Laboratorio utilizando componentes eléctricos y el software CAdESIMU, con los cuales construye circuitos eléctricos, con la</p>	<p>Competencias instrumentales: Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Conocimientos generales básicos. Conocimientos básicos de la carrera. Comunicación oral y escrita en su propia lengua. Conocimiento de una segunda lengua. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). Solución de problemas. Toma de decisiones. Competencias interpersonales: Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo. Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto. Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios.</p>	<p>10 - 6</p>

	<p>los conocimientos adquiridos.</p> <p>--- Resuelve un Examen escrito.</p>	<p>finalidad de aplicar los conceptos analizados en clase.</p> <p>--- Aplica un Examen para evaluar los conocimientos obtenidos y habilidades desarrolladas.</p>	<p>Respeto a la diversidad y multiculturalidad.</p> <p>Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo.</p> <p>Tener compromiso con los valores y principios éticos.</p> <p>Competencias sistémicas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de aprender. Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</p>	
--	--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje	25 %
Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados	25 %
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.	50 %

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>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p>	95-100



		<p>b) 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>c) 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>d) 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>e) 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>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz</p>	
--	--	---	--

		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 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 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 desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Actividades en Clase (Lista de cotejo).	25	23.75 - 25	21.25 – 23.5	18.75 – 21	17.5 – 18.5	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló.
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	25	23.75 - 25	21.25 – 23.5	18.75 – 21	17.5 – 18.5	0	Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la

<p>3.2.1. Diodos. 3.2.2. Transistores. 3.2.3. SCR y TRIAC. 3.2.4. Dispositivos opto-electrónicos. 3.3. Elementos básicos de electrónica digital. 3.3.1. Compuertas lógicas. 3.3.2. Tablas de verdad. 3.3.3. Temporizadores. 3.3.4. Contadores. 3.3.5. Sumadores.</p>	<p>rectificadores y zener, los transistores bipolares y de efecto de campo, los tiristores SCR y TRIAC. Comprende las consideraciones de seguridad al trabajar con componentes electrónicos. Se familiariza con la simbología de los dispositivos electrónicos. Conoce los tipos y las características de los dispositivos de acoplamiento óptico. Conoce las características de las familias lógicas digitales y analiza el funcionamiento de componentes específicos como compuertas lógicas, temporizadores, contadores y sumadores. --- Desarrolla las Actividades en Clase propuestas por el docente, las cuales tienen la finalidad de incrementar los conocimientos. --- Con el apoyo del docente, construye circuitos eléctricos utilizando componentes eléctricos y los softwares Multisim y</p>	<p>características de los transistores bipolares y de efecto de campo. Explica el funcionamiento de los tiristores SCR y TRIAC. Menciona las consideraciones de seguridad al trabajar con componentes electrónicos. Muestra la simbología de los dispositivos electrónicos. Presenta los tipos y las características de los dispositivos de acoplamiento óptico. Analiza las características de las familias lógicas digitales y de componentes específicos como compuertas lógicas, temporizadores, contadores y sumadores. --- Para mejorar los conocimientos de los participantes, les propone la realización de Actividades en Clase, las cuales abarcan los fundamentos teóricos de cada uno de los temas considerados en esta unidad temática. --- Desarrolla Prácticas de Laboratorio utilizando componentes eléctricos y los softwares Multisim y Entrenador en circuitos</p>	<p>planificar. Conocimientos generales básicos. Conocimientos básicos de la carrera. Comunicación oral y escrita en su propia lengua. Conocimiento de una segunda lengua. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). Solución de problemas. Toma de decisiones. Competencias interpersonales: Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo. Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto. Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios. Respeto a la diversidad y multiculturalidad. Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo. Tener compromiso con los valores y principios éticos. Habilidades interpersonales:</p>	
--	--	---	--	--

	<p>Entrenador en circuitos lógicos, con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos.</p> <p>---</p> <p>Resuelve un Examen escrito.</p>	<p>lógicos, con los cuales construye circuitos eléctricos, con la finalidad de aplicar los conceptos analizados en clase.</p> <p>---</p> <p>Aplica un Examen para evaluar los conocimientos obtenidos y habilidades desarrolladas.</p>	<p>tolerancia, respeto.</p> <p>Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios.</p> <p>Respeto a la diversidad y multiculturalidad.</p> <p>Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo.</p> <p>Tener compromiso con los valores y principios éticos.</p> <p>Competencias sistémicas:</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Habilidades de investigación.</p> <p>Capacidad de aprender.</p> <p>Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</p> <p>Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p> <p>Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos.</p> <p>Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo.</p> <p>Búsqueda del logro.</p>	
--	---	---	---	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje	25 %
Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados	25 %
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra	50 %

habilidad para la resolución de casos prácticos.

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>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) 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>c) 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>d) 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</p>	95-100

		<p>punto de vista.</p> <p>e) 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>f) 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>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 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 desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Actividades en Clase (Lista de cotejo).	25	23.75 - 25	21.25 - 23.5	18.75 - 21	17.5 - 18.5	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló.
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	25	23.75 - 25	21.25 - 23.5	18.75 - 21	17.5 - 18.5	0	Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos

							prácticos solicitados.
Examen (Lista de cotejo).	50	47.5 - 50	42.5 – 47	37.5 – 42	35 – 37	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.
Total	100						

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.

Competencia No. 1 Descripción Conoce las características de los PLC's y su programación básica para identificar el proceso de operación industrial. Aplica los conocimientos aprendidos en la práctica.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
4.1. Sensores y transductores eléctricos. 4.2. Conceptos de electro-neumática y simbología. 4.3. Funcionamiento y características principales del PLC. 4.4. Programación básica del PLC. 4.5. Proyecto de electricidad y electrónica industrial.	Analiza las características y el funcionamiento de distintos sensores y transductores eléctricos utilizados en aplicaciones industriales. De igual manera, conoce la simbología y los conceptos de electro-neumática. Analiza el funcionamiento, las características	Presenta las características de distintos sensores y transductores eléctricos utilizados en aplicaciones industriales. Así mismo, muestra simbología y conceptos de electro-neumática. Explica el funcionamiento, las características principales y la aplicación de los PLC en el control	Competencias instrumentales: Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Conocimientos generales básicos. Conocimientos básicos de la carrera. Comunicación oral y escrita en su propia	10 - 6

	<p>principales y la aplicación de los PLC en el control de procesos industriales. Aprende el uso del software para programar los controladores lógicos programables (PLC). ---</p> <p>Desarrolla las Actividades en Clase propuestas por el docente, las cuales tienen la finalidad de incrementar los conocimientos.</p> <p>---</p> <p>Con el apoyo del docente, construye circuitos eléctricos utilizando componentes eléctricos y los softwares Step 7, Micrologix, LogixPro, FST4,, con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos.</p> <p>---</p> <p>Resuelve un Examen escrito.</p>	<p>de procesos industriales. Demuestra el uso del software para programar los controladores lógicos programables (PLC). ---</p> <p>Para mejorar los conocimientos de los participantes, les propone la realización de Actividades en Clase, las cuales abarcan los fundamentos teóricos de cada uno de los temas considerados en esta unidad temática.</p> <p>---</p> <p>Desarrolla Prácticas de Laboratorio utilizando componentes eléctricos y los softwares Step 7, Micrologix, LogixPro, FST4, con los cuales construye circuitos eléctricos, con la finalidad de aplicar los conceptos analizados en clase.</p> <p>---</p> <p>Aplica un Examen para evaluar los conocimientos obtenidos y habilidades desarrolladas.</p>	<p>lengua. Conocimiento de una segunda lengua. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). Solución de problemas. Toma de decisiones. Competencias interpersonales: Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo. Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto. Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios. Respeto a la diversidad y multiculturalidad. Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo. Tener compromiso con los valores y principios éticos. Competencias sistémicas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de aprender. Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</p>	
--	--	--	---	--

			<p>Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p> <p>Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos.</p> <p>Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo.</p> <p>Búsqueda del logro.</p>	
--	--	--	---	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje	25 %
Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados	25 %
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.	50 %

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>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas</p>	95-100

		<p>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>c) 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>d) 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>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades</p>	
--	--	--	--

		desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. f) 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 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 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 desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Actividades en Clase (Lista de cotejo).	25	23.75 - 25	21.25 – 23.5	18.75 – 21	17.5 – 18.5	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló.
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	25	23.75 - 25	21.25 – 23.5	18.75 – 21	17.5 – 18.5	0	Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados.

Examen (Lista de cotejo).	50	47.5 - 50	42.5 – 47	37.5 – 42	35 – 37	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.
Total	100						

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.

5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información: (5.1)

1. Autor: Andrés M. Karcz. Libro: Fundamentos de Metrología Eléctrica. Tomo I, II y III. Editorial: Alfaomega-Marcombo.
2. Autor: Bernard Grab. Libro: Electrónica Básica. (5ta. Edición). Editorial: Mc Graw Hill.
3. Autor: Celso Fernández. Libro: Automatas programables y sistemas de automatización. Editorial: Arotega.
4. Autor: David F. Johson, John L. Hilburn, Johnny R. Johnson. Libro: Basic Electric Circuit Analysis (Fourth Edition). Editorial: Prentice Hall.
5. Autor: Donald V. Richarson, Arthur J. Caisse Jr. Libro: Máquinas Eléctricas Rotativas y Transformadores. (4ta. Edición). Editorial: Prentice Hall.
6. Autor: E. Fitzgerald, Charles Kingsley Jr., Stephe D. Vmang. Libro: Máquinas Eléctricas (5a. Edición). Editorial: Mc Grall Hill.
7. Autor: Enrique Ras Oliva. Libro: Transformadores de potencia, de medida y de protección. (7. Edición). Editorial: Alfaomega - Marcombo.
8. Autor: Gilberto Enrlquez Harper. Libro: El ABC de las Instalaciones eléctricas industriales. Editorial: Limusa, Noriega Editores.
9. Autor: José Domingo Peña et al. Libro: Diseño y aplicación con autómatas programables. Editorial: UOC, 2003.
10. Autor: Miguel Carrulla. Libro: Circuitos Básicos de Neumática.

Apoyos didácticos (5.2)

- Software de uso libre.
- Equipos didácticos.
- Equipo de medición.

<p>Editorial: Marcombo, 1993.</p> <p>11. Autor: Resnick- Halliday- Krane, Libro: Física volumen II. Editorial: Cecsá, cuarta edición. 2002.</p> <p>12. Autor: Robert L. Boylestad. Libro: Análisis Introductorio de Circuitos. (8va. Edición). Editorial: Prentice Hall.</p> <p>13. Autor: Robert L. Boylestad, Louis Nashelsky. Libro: Fundamentos de Electrónica (4ta. Edición). Editorial: Prentice Hall, (Pearson Educación).</p> <p>14. Autor: Salvador Millán Teja. Libro: Automatización Neumática y Electroneumática. Editorial: Marcombo, 1996.</p>	
--	--

6. Calendarización de evaluación en semanas (6)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED			EF1				EF2				EF3				EF4
TR																
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 13 de Febrero de 2023.

Ing. Ángel Rodríguez Ruiz
Nombre y firma del (de la) profesor(a)

M.I.I. Esteban Domínguez Fiscal
Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico