	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: O
		Página 1 de 18

Tecnológico Nacional de México
Dirección Académica o su equivalente en los Institutos Tecnológicos Descentralizados

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo Septiembre 2022 – Enero 2023

Nombre de la Asignatura: Circuitos Hidráulicos y Neumáticos
Plan de Estudios: 2010
Clave de la Asignatura: MTG-1005
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 3-3-6


1. Caracterización de la asignatura:

La aportación de la asignatura al perfil profesional.- Está asignatura aporta al perfil del ingeniero mecatrónico los conocimientos y habilidades suficientes para conocer, comprender, identificar y conectar los componentes de una red de distribución, los elementos de trabajo y control que intervienen en un circuito neumático; así como los que intervienen en un circuito hidráulico, para poder diseñar, planear, proyectar, innovar y mantener equipos mecatrónicos en el sector productivo y de servicios

La importancia de la asignatura.- 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 provee las competencias necesarias para comprender la esencia de los automatismos híbridos que hoy en día se encuentran en el sector industrial y de servicio se ha programado para ser cursada en el sexto semestre

En qué consiste la asignatura.- La materia enfoca a las actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo 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.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren incluir las necesarias para hacer significativo el aprendizaje. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante reconozca la utilidad de estas técnicas y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Página 2 de 18

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o innecesarios de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y en la elaboración de supuestos.

Con qué otras asignaturas se relaciona.-

Esta asignatura está relacionada con las materias de **Análisis de Fluidos** con el primer tema: Fundamentos de Mecánica de Fluidos; **Controladores Lógicos Programables** con el cuarto tema: Otros Lenguajes de Programación; **Termodinámica** con el quinto tema: Mecanismos de Transferencia de Calor.

Puesto que estas materias dan soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales.

2. Intención didáctica:

Se organiza el contenido temático en 5 unidades, agrupando la parte neumática en las 2 primeras unidades, la parte hidráulica en las siguientes 2 y una última unidad donde se integra la parte de control eléctrico en ambas ramas.

En la **primera unidad** se abordan los principios de la física que tienen injerencia sobre la neumática para poder comprender la repercusión de estos principios en el funcionamiento de los componentes donde aplique; además de ver la importancia del mantenimiento al fluido utilizando, así como los componentes y funciones que **1 Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos** realizan cada uno de ellos desde la generación de la potencia, redes de distribución hasta los elementos de control y trabajo.


En la **segunda unidad** se desarrollan circuitos de control neumático para realizar movimientos combinatorios y secuenciales con la finalidad de generar una visión de los automatismos que se verán en materias de semestre superior pero ahora del modo híbrido.

En la **tercera** se tocan los tópicos concernientes a la rama de la hidráulica que al igual que en las dos primeras unidades se requieren abordar desde lo básico como es las características de los fluidos que pueden llegar a manejarse hasta lo complejo como lo es la interpretación de diagramas hidráulicos de equipos o maquinarias utilizados en el sector privado o de servicios.

En la **última unidad** se desarrollaran diagramas de control eléctrico por relevación con interfases neumáticas e hidráulicas, como base para poder llevar a cabo el diseño de automatismos híbridos en materias posteriores.

3. Competencia de la asignatura:

Diseñar y analizar circuitos neumáticos e hidráulicos, utilizando metodologías especializadas, para implementar los diferentes elementos de trabajo y control neumáticos e hidráulicos en la automatización de procesos, así como interpretar y utilizar simbología neumática e hidráulica en las diversas aplicaciones .

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Página 3 de 18

4. Análisis por competencias específicas:


Competencia No.	1	Descripción	<p>Conoce y comprende la preparación del aire comprimido de sistemas industriales para garantizar el uso racional en el ahorro de energía.</p> <p>Desarrolla y conecta circuitos básicos de control neumático utilizados en la industria seleccionando cada uno de los elementos para la automatización de procesos.</p>
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
1.1 Antecedentes históricos, aplicaciones, ventajas y desventajas de la neumática. 1.2 Preparación del aire comprimido. 1.3 Tipos de actuadores neumáticos y su simbología en norma internacional. 1.4 Tipos de válvulas neumáticas y su simbología en norma internacional (de vías, caudal, presión, temporizadores, de secuencia, Modulo "O" y modulo "I"). 1.5 Circuitos básicos de control neumático. 1.6 Cálculo y selección de equipo neumático.	<p>El facilitador se presenta al grupo.</p> <p>El facilitador presenta el encuadre de a asignatura.</p> <p>Aplicación de examen de diagnóstico.</p> <p>Investigar y comprender las ventajas, desventajas y aplicaciones de la neumática.</p> <p>Investigar en diferentes medios (catálogos de fabricantes, Internet, manuales de proveedores, entre otros) las características técnicas de los diferentes compresores existentes en el mercado.</p> <p>Investigar e identificar la simbología en base a las normas aplicables al área.</p>	<p>El facilitador describe el encuadre de la materia (informando el objetivo de la materia, contenido temático, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía del curso).</p> <p>El facilitador aplica examen diagnóstico.</p> <p>El facilitador integra equipos de trabajo combinados con alumnas y alumnos para realizar una investigación documental, en los diferentes medios (catálogos de fabricantes, Internet, manuales de proveedores, entre otros) las características técnicas de los diferentes compresores existentes en el mercado.</p> <p>Investigar e identificar la simbología en base a las normas aplicables al área; posteriormente presentar la información mediante el método</p>	<p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidad de investigación.</p> <p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes confiables.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Solución de problemas.</p> <p>Habilidad para organizar y planificar sus tareas.</p>	6 – 6 Hrs



<p>1.7 Generación y aplicación de vacío.</p>	<p>Identificar los elementos de control y de trabajo ubicados en los tableros de prácticas.</p> <p>Conectar de forma independiente cada elemento de control y trabajo.</p> <p>Diseñar circuitos de control neumáticos básicos.</p> <p>Selección de elementos que intervienen en los diseños neumáticos desarrollados.</p> <p>Las alumnas y alumnos realizarán la práctica sobre Conectar los circuitos de control neumáticos desarrollados explicados por el facilitador.</p> <p>El facilitador aplica la evaluación formativa escrita y solicita a los alumnos y alumnas el portafolio de evidencias.</p>	<p>expositivo mediante un video de 5 minutos.</p> <p>El facilitador mediante el método expositivo explica la simbología en base a las normas, así como los elementos de control de trabajo ubicados en los tableros de práctica, para identificar los elementos.</p> <p>El facilitador explica las conexiones básicas de circuitos de control neumático; posteriormente solicita a los alumnos realizar prácticas de conexión efectuando un reporte de prácticas.</p> <p>El facilitador aplica al alumno y alumna una evaluación formativa escrita. El alumno y alumna entrega el portafolio de evidencia al término de la unidad de acuerdo con las rubricas proporcionadas por el facilitador.</p>		
--	--	--	--	--


Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.	30 %

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 5 de 18

Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos	30 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.	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: Preguntando 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

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Página 6 de 18

	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	19-20	17 – 18.80	15 – 16.80	14 – 14.80	0	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.
Practica (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos
Exposición (guía de observación)	50	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.
Total	100	95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	N. A.	

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Página 7 de 18

Competencia No. 1 Descripción Conoce y comprende la integración del sistema de generación de energía hidráulica para producir trabajo a través de actuadores hidráulicos. Desarrolla y conecta circuitos básicos de control hidráulico seleccionando cada uno de sus elementos para su aplicación en maquinaria.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
2.1 Antecedentes históricos, aplicaciones, ventajas y desventajas de la hidráulica. 2.2 Sistema de abastecimiento de energía hidráulica, sus elementos y características. 2.3 Tipos de actuadores hidráulicos y su simbología en norma internacional. 2.4 Tipos de válvulas hidráulicas y su simbología en norma internacional (de vías, caudal, reguladora y limitadora de presión). 2.5 Circuitos básicos de control hidráulico. 2.6. Cálculos y selección de equipo hidráulico.	Desarrollar diagramas espacio-fase. Selección de los elementos que intervienen en los diseños neumáticos. Desarrollar diagramas de control neumático por el método de cascada, paso a paso y grafcet en simulador. Conectar los circuitos de control desarrollados. Simulación de diagramas de control neumático por los métodos anteriores en software de especialidad. Aplicación de evaluación formativa la plataforma Classroom. El facilitador aplica la evaluación formativa escrita en la plataforma Classroom y solicita a los alumnos el	El facilitador desarrolla diagramas espacio-fase de ejercicios prácticos; así como diagramas de control por el método grafcet, cascada y paso a paso en software de simulación Fuid-SIM; posteriormente solicita a los alumnos a formar equipos de trabajo para realizar práctica y reporte respectivo para subir a la plataforma Classroom de: 1.- Simulación de Diagrama espacio-fase. 2.- Simulación Diagrama Método paso a paso. 3.- Simulación Diagrama Método de Cascada. El facilitador aplica evaluación formativa escrita en la plataforma Classroom. El alumno entrega el portafolio de evidencia por medio de la plataforma Classroom al término de la unidad de acuerdo con las rubricas proporcionadas por el facilitador.	Capacidad de solucionar ejercicio individual y por equipos. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de relacionar y aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidad en el manejo de software especializado. Capacidad para comunicarse por escrito. Habilidad para organizar y planificar sus tareas.	6 – 18 Hrs


	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 8 de 18

	portafolio de evidencias por la plataforma Classroom.			
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.	30 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos	30 %
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones en las soluciones de los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.	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"> 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 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. 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. 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. 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. 	95-100

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Página 9 de 18

		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	
Solución de Ejercicios (Lista de cotejo)	30	19-20	17 – 18.80	15 – 16.80	14 – 14.80	0	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.
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 los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos
Exposición (guía de observación)	40	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones en las soluciones de los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.
Total	100	95 - 100	85 – 94	75 – 84	70 – 74	N.A.	



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales

Código: TecNM-AC-PO-003-02


Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1

Página 10 de 18

Competencia No. 1 Descripción Diseña, desarrolla y documenta sistemas combinatorios y secuenciales de aplicación industrial respetando las normas establecidas para la automatización de procesos.


Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
3.1 Circuitos combinatorios. 3.2 Diagrama espacio-fase y diagrama espacio-tiempo 3.3 Sistemas secuenciales y métodos de solución (cascada, paso a paso, GRAFCET). 3.4 Documentación de sistemas combinatorios y secuenciales.	Investigar y comprender las ventajas, desventajas y aplicaciones de la hidráulica. Investigar en diferentes medios (catálogos de fabricantes, Internet, manuales de proveedores, etc.) las características técnicas de las centrales hidráulicas existentes en el mercado. Identificar los componentes hidráulicos existentes en la central hidráulica del laboratorio. Obtener la curva caudal-presión de la bomba del simulador. Analizar el comportamiento de la relación caudal-presión. El facilitador aplica la evaluación formativa escrita mediante la plataforma classroom y solicita a los alumnos el portafolio de evidencias subirlo en la plataforma classroom.	El facilitador solicita a los alumnos a formar equipos de trabajo para realizar una investigación documental de las ventajas, desventajas y aplicaciones hidráulica. El facilitador solicita a los alumnos a formar equipos de trabajo para realizar una investigación documental en diferentes medios (catálogos de fabricantes, Internet, manuales de proveedores, etc.) las características técnicas de las centrales hidráulicas existentes en el mercado y realizar un mapa mental para identificar los componentes hidráulicos existentes en la central hidráulica de laboratorio. El facilitador solicita a los alumnos a forma equipos de trabajo para realizar una investigación documental, realizar una exposición por medio de un video de 5 minutos de la información encontrada y subirlo a la plataforma classroom. El facilitador aplica al alumno una evaluación formativa escrita mediante la plataforma classroom. El alumno entrega el portafolio de evidencia al	Comunicación oral y escrita. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Capacidad de análisis y síntesis. Trabajo en equipo. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de relacionar y aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad para comunicarse por escrito. Habilidad para organizar y planificar sus tareas.	12 – 6 Hrs

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 11 de 18

		término de la unidad de acuerdo con las rubricas proporcionadas por el facilitador en la plataforma classroom.		
Indicadores de Alcance				Valor de Indicador
Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.				30 %
Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos				30 %
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones en las soluciones de los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.				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"> 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 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. 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. 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. 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. 	95-100

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Página 12 de 18

		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	19-20	17 – 18.80	15 – 16.80	14 – 14.80	0	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas, demuestra la habilidad de investigación y el manejo bibliográfico.
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 los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos
Exposición (guía de observación)	40	38 - 40	34– 37.6	30– 33.6	28- 29.6	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones en las soluciones de los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.
Total	100	95 - 100	85 – 94	75 – 84	70 – 74	N.A.	

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
		Revisión: O
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Página 13 de 18

Competencia No.	1	Descripción	Describe y argumenta las características y simbología de sensores y elementos de control utilizados en la hidráulica y la neumática para la automatización de procesos. Conoce, identifica y desarrolla el control eléctrico de actuadores para la neumática e hidráulica utilizados en la industria para la automatización de procesos.
-----------------	---	-------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
4.1 Elementos eléctricos básicos (botón pulsador, selectores, indicadores luminosos y acústicos). 4.2 Sensores con contacto (limit switch) y sensores de proximidad electrónicos (inductivos, capacitivos, ópticos, de presión manométrica y de vacío). 4.3 Relevadores y temporizadores. 4.4 Electroválvulas neumáticas e hidráulicas. 4.5 Circuitos de control eléctrico para la neumática e hidráulica 4.5.1 Circuitos Combinacionales. 4.5.2 Circuitos Secuenciales.	Investigar en diferentes medios (catálogos de fabricantes, Internet, manuales de proveedores, entre otros) las características técnicas de los diferentes elementos para control eléctrico existentes en el mercado. Identificar los elementos de control y de trabajo ubicados en los tableros de prácticas. Conectar de forma independiente cada elemento de control y trabajo. Diseñar circuitos de control electroneumáticos y electrohidráulicos básicos.	E facilitador solicita a los alumnos a formar equipos de trabajo para realizar una investigación documental en diferentes medios (catálogos de fabricantes, Internet, manuales de proveedores, etc.) las características técnicas de los diferentes elementos para control eléctrico existentes en el mercado, posteriormente se presenta la información mediante el método expositivo de un video de 5 minutos y subirlo a la plataforma classroom. El facilitador explica mediante video conferencia el método demostrativo con apoyo de materia didáctica de neumática, e diseño de circuito electroneumático controlado median un PLC, posteriormente el alumno elabora reporte de prácticas para subirla a la plataforma classroom. El facilitador aplica al alumno una evaluación formativa escrita en la plataforma classroom. El alumno entrega el portafolio de evidencia al término de la unidad de acuerdo con las rubricas proporcionadas por el facilitador y la sube a la plataforma classroom.	Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Comunicación oral y escrita. Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad para comunicarse por escrito. Habilidad para organizar y planificar sus tareas.	12 – 6 Hrs



Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales

Código: TecNM-AC-PO-003-02

Revisión: 0

Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1

Página 14 de 18

	<p>El facilitador aplica la evaluación formativa escrita en la plataforma classroom y solicita a los alumnos el portafolio de evidencias escrita mediante la plataforma Classroom.</p> <p>y solicita a los alumnos el portafolio de evidencias mediante la plataforma Classroom.</p> <p>mediante la plataforma classroom.</p>			
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<p>Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.</p>	40 %
<p>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.</p>	30 %
<p>Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones en las soluciones de los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.</p>	30 %


Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores	95-100




Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Página 15 de 18

		<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>	
	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.

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 16 de 18

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	Analiza los ejercicios, para la aplicación de conocimientos adquiridos con anterioridad y en el curso, aplica los criterios y procedimiento para la solución de los ejercicios e interpreta los resultados obtenidos, para el Diseño de los elementos del Proyecto a desarrollar.
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 conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones en las soluciones de los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.
Total	100	95 - 100	85 – 94	75 – 84	70 – 74	N.A.	

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 17 de 18

5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

1. Martínez Sánchez Víctor, *Potencia hidráulica controlada por PLC*, Alfaomega
2. Creus Sole Antonio, *Neumática e hidráulica*, Alfaomega
3. Antonio Guillen Salvador, *Aplicaciones industriales de la neumática*, Alfaomega-Marcombo.
4. Deppert W/ Stoll K., *Dispositivos neumáticos*, Alfaomega
5. Felip Roca Ravell, *Oleoneumática básica "Diseño de circuitos"*, Alfaomega-Edicions UPC.
6. Hanno Seich y Aurelio Bucciarelli, *Oleodinámica*. Editorial Gustavo Gili S.A.
7. Manual Training hidráulico N° 1, *Fundamentos y componentes de oleohidráulica*, Mannesmann-Rexroth.
8. *Manual de componentes y elementos de hidráulica 2000*. Mannesmann-Rexroth.
9. Manual de MICROMECHANICA. *Introducción a la neumática y sus componentes*.
10. Manual de FESTO. *Introducción a la técnica neumática de mando*.
11. FESTO. *Manual de componentes y elementos de neumática 2002*.

Apoyos didácticos:


Apoyo visual:
 Laptop.
 Internet
 Videos

Laboratorio de Hidráulica y Neumática:
 Equipo Neumático.
 Tablero neumático didáctico.
 Sensores.
 Válvulas.
 Electroválvulas.
 Manguera.
 Compresor.

Controlador Lógico Programable:
 Allen Brandlley 1100 Serie B.
 SIEMENS

Interfaz:
 RS-232-USB (Win 7, Win 8, Win 10).
 RS-232-USB(Win7).

Software:
 FluidSIM.
 RSLinx.
 RSLogix.
 V4.0 STEP STEP7 Microwin SP9.

	Instrumentación Didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales	Código: TecNM-AC-PO-003-02
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.1, 8.2.2, 8.5.1	Revisión: 0
		Página 18 de 18

6. 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 ES1				EF2 ES2			EF3 ES3			EF4 ES4			EF5 ES5
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 29 de Agosto de 2022

DR. GUILLERMO REYES MORALES.

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

ING. VICTOR PALMA CRUZ

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