

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales
Periodo Septiembre 2023 – Enero 2024

Nombre de la Asignatura: Sensores, Procesadores y Dispositivos Regulados.
Plan de Estudios: IEME – 2010 – 210.
Clave de la Asignatura: SPC - 0801.
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 4 - 2 – 10

1. Caracterización de la asignatura:

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Electromecánico la capacidad para analizar, diseñar, simular y construir prototipos para sistemas electromecánicos con una actitud investigadora, de acuerdo con las necesidades tecnológicas y sociales actuales y emergentes, impactando positivamente en el entorno global. En la automatización se emplean controladores como los plc's, los microcontroladores y los dispositivos reguladores para programar una tarea o un proceso, por lo que el saber programar estos controladores es importante para el ingeniero electromecánico.

2. Intención didáctica:

Para elegir los temas que integran esta asignatura se han seleccionado los contenidos apropiados para que el estudiante pueda desarrollar aplicaciones de automatización basadas en la programación de plc's y microcontroladores y sus interfaces. En el Tema 1, se aborda el estudio de los conceptos básicos de control y elementos primarios de medición. El Tema 2 introduce al estudiante en el estudio de los transmisores neumáticos y electrónicos. El Tema 3 aborda el concepto de detector de error y las características de los tipos de detectores hidráulicos, neumáticos y electrónicos. En el Tema 4, se abordan los tipos de controladores hidráulicos, eléctricos y electrónicos, así como los procedimientos utilizados para realizar el ajuste de estos controladores. En el Tema 5, se incluye los elementos finales de control, tales como los cilindros neumáticos y las válvulas de control. En el Tema 6 se estudian los controladores lógicos programables, así como su programación mediante un programador manual y mediante la pc. En el Tema 7, se aborda el tema del microprocesador, su estructura y su programación. En el Tema 8, se estudian los microcontroladores, sus características y su programación. Se pretende que en todo momento se involucre a los estudiantes para que desarrollen las competencias de búsqueda y análisis de información, trabajo en equipo y la capacidad de aplicar los conocimientos en el desarrollo de aplicaciones de automatización.

3. Competencia de la asignatura:

Proporcionar los conocimientos básicos que permitan seleccionar y aplicar diferentes tipos de sensores, procesadores y dispositivos reguladores, en la automatización de su proceso utilizando PLC's y microcontroladores.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.	1	Descripción	Identifica los conceptos básicos utilizados en control y conoce los elementos primarios de medición.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Conceptos Básicos: 1.1. Definiciones en control. 1.1.1. Campo 1.2.2. Alcance. 1.2.3. Error. 1.2.4. Precisión. 1.2.5. Zona muerta. 1.2.6. Sensibilidad. 1.2.7. Repetibilidad. 1.2.8. Histéresis. 1.2.9. Elementos primarios de medición.	Analiza los conceptos presentados y desarrolla la Exposición. ----- Contesta el Examen.	Explica cada uno de los conceptos utilizados en control y el funcionamiento de los elementos primarios de medición, propone la realización de una Exposición , para reafirmar sus conocimientos. ----- Aplica un Examen para evaluar los conocimientos obtenidos y habilidades desarrolladas.	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas. Habilidad de investigación. Capacidad de aprender.	3 – 0

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
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.	30 %
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.	70 %

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</p>	95-100



		<p>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 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	
Exposición (Lista de cotejo)	30	28.5-30.0	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	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.
Examen Virtual (Lista de cotejo)	70	66.50-70.00	59.50-65.80	52.50-58.80	49.00-51.80	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 Identifica las características y analiza el funcionamiento de los transmisores de control.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Transmisores: 2.1. Transmisores neumáticos. 2.2. Transmisores electrónicos.	Analiza el funcionamiento de los transmisores neumáticos y electrónicos y desarrolla la Exposición. ----- Contesta el Examen.	Explica el funcionamiento de los transmisores neumáticos y electrónicos, y propone la realización de una Exposición , para reafirmar sus conocimientos. ----- Aplica un Examen para evaluar los conocimientos obtenidos y habilidades desarrolladas.	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas. Soluciona problemas. Habilidad de investigación. Trabaja en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidad para trabajar en forma autónoma.	3 - 0

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
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.	30 %
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.	70 %

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,</p>	95-100



		<p>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 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	
Exposición (Lista de cotejo)	30	28.5-30.0	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	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.
Examen (Lista de cotejo)	70	66.50-70.00	59.50-65.80	52.50-58.80	49.00-51.80	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 Identificar los fundamentos y aplicaciones de los detectores de error en un sistema de control.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Detectores de Error: 3.1. Hidráulicos. 3.2. Neumáticos. 3.3. Electrónicos.	Analiza el funcionamiento de los detectores de error aplicados en un sistema de control y desarrolla la Exposición. ----- Contesta el Examen.	Explica el funcionamiento de los detectores de error aplicados en un sistema de control y propone la realización de una Exposición . ----- Aplica un Examen para evaluar los conocimientos obtenidos.	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas. Soluciona problemas. Habilidad de investigación. Trabaja en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidad para trabajar en forma autónoma.	3 - 0

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	30 %
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.	70 %

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,</p>	95-100

		<p>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 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	
Exposición (Lista de cotejo).	30	28.5-30.0	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje
Examen (Lista de cotejo)	70	66.50-70.00	59.50-65.80	52.50-58.80	49.00-51.80	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 Programar y aplicar los controladores lógicos programables en el control de sistemas electromecánicos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Controladores Lógicos Programables: 4.1. Filosofía de los PLC. 4.2. Tipos de controladores. 4.3. Programación por terminal manual. 4.4. Programación por P.C.	Analiza el funcionamiento del PLC, conoce los tipos y comprende su aplicación dentro de un sistema de control, y desarrolla la Exposición. ----- Comprende lo demostrado y realiza prácticas de sistemas de control básicos.	Explica el funcionamiento del PLC, los tipos y su aplicación dentro de un sistema de control y propone la realización de una Exposición . ----- Demuestra la conexión y programación del PLC (Siemens, Festo o Allen Bradley) y actuadores dentro de un sistema de control básico, y propone la realización de prácticas .	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas. Soluciona problemas. Habilidad de investigación. Trabaja en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidad para trabajar en forma autónoma.	2 - 25

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
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, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	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.	75 %

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,</p>	95-100



		<p>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 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	
Exposición (Lista de cotejo)	25	23.70-25.00	21.85-23.50	18.75-21.00	17.50-18.50	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, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	75	71.25-75.00	63.70-70.50	56.25-63.00	52.50-55.50	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.
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 Programar y aplicar los microprocesadores en el control de sistemas electromecánicos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Microprocesador: 5.1, Arquitectura y operación del microprocesador. 5.2. Programación del FDC 404 y FDC 202 festo (o el que se tenga disponible)</p>	<p>Comprende, analiza lo presentado, y desarrolla la Exposición.</p> <p>-----</p> <p>Comprende lo demostrado y realiza prácticas de sistemas de control básicos.</p>	<p>Presenta la arquitectura del microprocesador, los tipos, explica su operación, y propone la realización de una Exposición.</p> <p>-----</p> <p>Demuestra la conexión y programación del microprocesador y componentes electrónicos dentro de un sistema de control básico, y propone la realización de prácticas.</p>	<p>Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas.</p> <p>Soluciona problemas.</p> <p>Habilidad de investigación.</p> <p>Trabaja en equipo.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p>	2 - 25

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
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, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	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.	75 %

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,</p>	95-100

		<p>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 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	
Exposición (Lista de cotejo)	25	23.70-25.00	21.85-23.50	18.75-21.00	17.50-18.50	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, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	75	71.25-75.00	63.70-70.50	56.25-63.00	52.50-55.50	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.
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 Programar y aplicar los microcontroladores en el control de sistemas electromecánicos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Microcontrolador: 6.1 Características de los microcontroladores. 6.2. Programación del MC 681 + CII, motorola. 6.3. Software del microntrolador MC 681 + CII, motorola. (Estos dos últimos en base al microcontrolador disponible).</p>	<p>Comprende, analiza lo presentado, y desarrolla la Exposición.</p> <p>-----</p> <p>Comprende lo demostrado y realiza prácticas de sistemas de control básicos.</p>	<p>Presenta la arquitectura del microcontrolador, los tipos, explica su operación, y propone la realización de una Exposición.</p> <p>-----</p> <p>Demuestra la conexión y programación del microcontrolador (Arduino) y componentes electrónicos dentro de un sistema de control básico, y propone la realización de prácticas.</p>	<p>Busca y analiza información. proveniente de fuentes diversas.</p> <p>Soluciona problemas.</p> <p>Habilidad de investigación.</p> <p>Trabaja en equipo.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p>	2 – 25

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
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, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	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.	75 %

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,</p>	95-100

		<p>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 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	
Exposición (Lista de cotejo)	25	23.70-25.00	21.85-23.50	18.75-21.00	17.50-18.50	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, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	75	71.25-75.00	63.70-70.50	56.25-63.00	52.50-55.50	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.
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:

Apoyos didácticos

<ol style="list-style-type: none"> Libro: Mecatrónica. Sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica. Autor: W. Bolton, 4ta. Edición. Editorial: Alfaomega. Libro: Instrumentación Industrial. Autor: Antonio Creus, 8va. Edición. Editorial: Alfaomega, marcombo. Libro: Ingeniería de Control Moderna. Autor: Katsuhiko Ogata, 2da. Edición. Editorial: Prentice Hall. Libro: Arduino. Curso práctico de formación. Desarrollo de proyectos. Autor: Oscar Torrente Artero. 1a. Edición. Editorial: Alfaomega. Libro: Arduino. Aplicaciones en Robótica, Mecatrónica e Ingenierías. Autor: Fernando Reyes Cortés. 1a. Edición. Editorial: Alfaomega. 	<p>Software de uso libre. Equipos didácticos.</p>
---	---

6. Calendarización de evaluación en semanas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP		EF1, EF2, EF3				EF4					EF5					EF6
TR																
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 28 de Agosto de 2023.

M. en C. Roberto Valencia Benítez
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