

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo Febrero-Julio 2023

Nombre de la Asignatura: ELECTRÓNICA DIGITAL
Plan de Estudios: IMCT – 2010 - 229
Clave de la Asignatura: MTF-1013
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 3-2-5

1. Caracterización de la asignatura:

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecatrónico la capacidad de conocer, diseñar y aplicar los circuitos digitales para el control de los diferentes sistemas mecatrónicos. Para ello se presentarán al estudiante los fundamentos matemáticos, leyes y principios de la electrónica digital reflejando su dominio en el desarrollo de prácticas y el diseño de sistemas digitales.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, de manera particular, lo cubierto en esta asignatura se aplica en el estudio de otras materias como: Circuitos Hidráulicos y Neumáticos, Microcontroladores, Controladores Lógicos Programables, Electrónica de Potencia Aplicada

2. Intención didáctica:

La asignatura se integra por cinco temas, en cada uno se abordan características específicas del funcionamiento de los sistemas digitales, comenzando por conceptos básicos hasta características específicas de funcionamiento de compuertas lógicas aplicadas a lógica secuencial y el diseño de circuitos digitales que integran sistemas mecatrónicos.

En el tema uno se aborda una pequeña introducción a lo que es la electrónica digital, su proceso de evolución y sus expectativas a futuro. El avance de la electrónica digital en el campo industrial. Se manejarán los temas de códigos y sistemas numéricos binarios, octales y hexadecimales, conversiones entre ellos y las operaciones básicas en sistema binario. Además, se conocerán las relaciones existentes entre los sistemas binarios y los sistemas alfanuméricos o lenguajes de máquina que existen actualmente.

El tema dos hablará de las diferentes compuertas básicas existentes en los circuitos digitales, así como sus encapsulados y sus familias tecnológicas, su funcionamiento y las precauciones que deben de existir para su manejo y utilización. Se deberán realizar pequeñas prácticas de conexión de los circuitos integrados que forman las familias lógicas, como lo son los TTL, CMOS, FPGA's por mencionar algunos. Se observarán los fundamentos del álgebra Booleana y sus diferentes axiomas y teoremas, sus aplicaciones y la relación existente con las compuertas lógicas. Así mismo, se verán ecuaciones digitales y sus métodos de minimización mediante álgebra Booleana. Deberán ser

cubiertas también, las diferentes formas canónicas de la realización de un circuito digital.

El tema tres proporciona al alumno los diferentes conocimientos de los circuitos digitales combinacionales, que serán la base para la construcción de circuitos tales como sumadores, multiplexores, etc., los cuales deberán de construirse de forma física. Dentro de esta unidad, se dará una introducción a los lenguajes de descripción de hardware (HDL) utilizando VHDL o Verilog, así como la descripción propia para realizar aplicaciones físicas en tarjetas integradas como lo son los FPGA's.

En el tema cuatro se analizan los circuitos secuenciales básicos, así como los dispositivos generadores de pulsos. Se realiza un exhaustivo análisis de los Flip-Flops, sus aplicaciones y configuraciones, y se realizará una revisión más extensa del lenguaje VHDL o Verilog y la descripción de los circuitos secuenciales con alguno de estos lenguajes y su aplicación en las tarjetas FPGA's. En el tema cinco, se verán los tipos de convertidores existentes y la descripción y aplicaciones de cada uno de ellos. Se deberá realizar la descripción de un convertidor en lenguaje VHDL o Verilog.

3. Competencia de la asignatura:

Diseña e implementa circuitos digitales para el control de diferentes sistemas mecatrónicos.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.	1	Descripción
		Conoce la diferencia, ventajas y desventajas entre la electrónica analógica y la electrónica digital para ser utilizadas en los sistemas mecatrónicos.

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 los sistemas digitales. 1.2 Señales análogas y digitales. 1.3 Relación entre los sistemas análogos y los sistemas digitales. 1.4 Sistemas numéricos. 1.4.1 Binario.	Los estudiantes interactúan con el docente para conocer el objetivo general del curso, temario, bibliografía, criterios de evaluación. Realiza la evaluación diagnóstica. Los estudiantes investigan	El facilitador interactúa con el grupo , diseña el encuadre: la caracterización de la asignatura, objetivo general del curso, temario, bibliografía, criterios de evaluación. Diseña y aplica la evaluación diagnóstica. El facilitador les solicita a los	Capacidad de investigación, habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, capacidad de abstracción, análisis y síntesis y analizar información	9-6 -15h



<p>1.4.2 Octal. 1.4.3 Hexadecimal. 1.5 Conversión entre sistemas numéricos. 1.6 Operaciones básicas con diferentes sistemas numéricos. 1.7 Códigos binarios y alfanuméricos. 1.7.1 Gray 1.7.2 BCD 1.7.3 ASCII 1.7.4 UNICODE</p>	<p>Las diferencias entre señales analógicas y digitales. Así como los diferentes sistemas numéricos</p> <p>Los estudiantes resuelven la evaluación escrita y se les muestra la práctica. La información la entregan junto con su portafolio de evidencias.</p>	<p>estudiantes la investigación de las diferencias entre las señales analógicas y digitales. Así como de los sistemas numéricos.</p> <p>El facilitador aplica evaluación escrita y explica la práctica correspondiente a esta unidad, solicita al alumno los reportes de la investigación y práctica..</p>	<p>procedente de fuentes diversas. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. Capacidad de trabajo en equipo.</p>	
---	---	--	---	--



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.	30%
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica.	30%
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.	40%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos 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; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben</p>	95-100



		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. e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados 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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	30%	29-30	26-29	23-26	22-23	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.
Elaboración de la práctica (Lista de cotejo)	30%	29-30	26-29	23-26	22-23	0	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica.
Examen escrito.	40%	36-40	32-36	28-32	26-28	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.
Total	100%	94-100	84-94	74-84	70-74	NA	

Competencia No.

1

Descripción

Diseña e implementa funciones digitales para el control de diferentes sistemas mecatrónicos utilizando las herramientas matemáticas necesarias que permitan utilizar el mínimo de componentes electrónicos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
2.1 Compuertas básicas. 2.2 Familias lógicas. 2.3 Teoremas y postulados del algebra booleana. 2.4 Simplificación de funciones booleanas. 2.4.1. Minitérminos y maxitérminos. 2.4.2 Mapas de Karnaugh. 2.4.3 Método de Quine-Mcclausky.	Los estudiantes investigan y reflexionan sobre el funcionamiento de las compuertas y las diferentes familias compuertas lógicas. El estudiante interactúa con el docente y explica lo investigado.	El facilitador les solicita a los alumnos investigar las diferentes familias lógicas y compuertas. Explica lo expuesto por los estudiantes complementando la investigación. El facilitador enseña	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad de comunicación oral y escrita. Habilidades en el uso de	12-8 -20h



	<p>Realiza prácticas en software de simulación donde se apliquen los conceptos aprendidos.</p> <p>Entrega los reportes de la investigación, prácticas propuestas utilizando software de simulación y el portafolio de evidencias.</p>	<p>mediante software de simulación las prácticas y posteriormente solicita a los alumnos a realizar el reporte de prácticas.</p> <p>El facilitador solicita al alumno los reportes de la investigación y práctica.</p>	<p>las tecnologías de la información y de la comunicación.</p> <p>Capacidad para resolver problemas. y de trabajo en equipo.</p>	
--	---	--	--	--

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.	30%
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica.	40%
Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos 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; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una 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 interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados 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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño	70-74



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

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	30%	29-30	26-29	23-26	22-23	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.
Elaboración de la práctica (Lista de cotejo)	40%	36-40	32-36	28-32	26-28	0	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica.
Exposición (Guía de observación).	30%	29-30	26-29	23-26	22-23	0	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Total	100%	94-100	84-94	74-84	70-74	NA	

Competencia No. 1 Descripción Diseña e implementa circuitos combinacionales utilizando un lenguaje de descripción de hardware para su aplicación en GAL's y FPGA's en diversas aplicaciones.

Temas y subtemas para	Actividades de	Actividades de enseñanza	Desarrollo de	Horas teórico-práctica
-----------------------	----------------	--------------------------	---------------	------------------------



desarrollar la competencia específica	aprendizaje		competencias genéricas	
<p>3.1 Procedimiento de diseño. 3.2 Circuitos combinacionales básicos. 3.3 Simulación de los circuitos combinacionales. 3.3.1 Multiplexores. 3.3.2 Demultiplexores. 3.3.3 Decodificadores. 3.3.4 Codificadores. 3.3.5. Indicadores numéricos. (Display's). 3.4 Dispositivos lógicos programables. 3.5 Lenguajes de descripción de hardware (HDL).</p>	<p>El estudiante realiza una investigación de los diferentes tipos de circuitos combinacionales básicos.</p> <p>El estudiante trabaja en equipo para realizar la práctica de la unidad mediante software de simulación.</p> <p>Realiza el examen escrito.</p> <p>Entrega los reportes de la investigación, prácticas propuestas utilizando software de simulación y el portafolio de evidencias.</p>	<p>Propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Lleva a cabo actividades donde se pueden analizar los diferentes tipos circuitos combinacionales</p> <p>El facilitador enseña, mediante software de simulación, las prácticas y posteriormente solicita a los alumnos a realizar el reporte de prácticas.</p> <p>El facilitador aplica evaluación escrita.</p> <p>El facilitador solicita al alumno los reportes de la investigación y práctica.</p>	<p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad de comunicación oral y escrita. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación, así como trabajo en equipo.</p>	<p>9-6 -15h</p>



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.	30%
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica.	40%
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.	30%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos 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; (por ejemplo el uso de las tecnologías</p>	95-100



		<p>de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una 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 interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados 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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	30%	29-30	26-29	23-26	22-23	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.
Elaboración de la práctica (Lista de cotejo)	40%	36-40	32-36	28-32	26-28	0	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica.
Examen escrito.	30%	29-30	26-29	23-26	22-23	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.
Total	100%	94-100	84-94	74-84	70-74	NA	

Competencia No.

1

Descripción

Diseña e implementa circuitos secuenciales mediante dispositivos electrónicos y el uso de un lenguaje de descripción de hardware en GAL's y FPGA's para diversas de control de sistemas mecatrónicos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
4.1 Máquinas Mealy y Maquinas Moore. 4.2 Temporizadores. 4.2.1 555 modo monoestable. 4.2.2 555 modo astable. 4.3 FLIP FLOPS 4.3.1 R-S 4.3.2 J-K 4.3.3 D 4.3.4 T 4.3.5 Maestro-Eslavo. 4.4 Diagramas y ecuaciones de estado 4.5 Circuitos síncronos y asíncronos. 4.6 Circuitos secuenciales	Los estudiantes investigan diferentes configuraciones para la generación de pulsos y Construir un circuito que genere pulsos de reloj para flip-flops, así como realizar un resumen de los diferentes tipos de flip-flop. Comprueban mediante prácticas de laboratorio el funcionamiento de los flip-flop. El estudiante interactúa con el docente y explica lo	El facilitador les solicita a los estudiantes investigar las configuraciones para generar pulsos. Así como un resumen y construcción de pulsos. El facilitador explica lo expuesto por los estudiantes complementando la investigación. El facilitador enseña, mediante software de simulación, las prácticas y posteriormente solicita a	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad de trabajar en equipo. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.	9-6-15h



<p>básicos. 4.6.1 Registros 4.6.2 Contadores 4.6.3 Memorias 4.7 Circuitos lógicos programables. 4.8 Diseño de circuitos mediante lenguajes de descripción de hardware</p>	<p>investigado. Realiza prácticas, utilizando software de simulación, donde se apliquen técnicas vistas en clase. Entrega los reportes de la investigación, prácticas propuestas utilizando software de simulación y el portafolio de evidencias.</p>	<p>los alumnos realizar el reporte de prácticas. El facilitador solicita al alumno los reportes de la investigación y práctica.</p>		
---	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<p>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</p>	30%
<p>Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica.</p>	40%
<p>Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.</p>	30%



Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos 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; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una 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 interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados 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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para</p>	95-100



		participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	30%	29-30	26-29	23-26	22-23	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.
Elaboración de la práctica (Lista de cotejo)	40%	36-40	32-36	28-32	26-28	0	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, trabaja en equipo. Analiza la información realizando la elaboración de la práctica.
Exposición (Guía de observación).	30%	29-30	26-29	23-26	22-23	0	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
		94-100	84-94	74-84	70-74	NA	



Total	100%					
-------	------	--	--	--	--	--

Competencia No. 1 Descripción Describe e implementa los diferentes tipos de convertidores de señal existentes para utilizar en la codificación y decodificación de señales.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
5.1 Funcionamiento del ADC. 5.2 Diseño con lenguaje de descripción de hardware. 5.3 Funcionamiento del DAC. 5.4 Diseño con lenguaje de descripción de hardware. 5.5 Aplicaciones	<p>Los estudiantes investigan y analizan los diferentes convertidores. Además, realizan una implementación física de un DAC y de un ADC</p> <p>Ellos interactúan con el docente explicando lo aprendido.</p> <p>El estudiante desarrolla un proyecto final integral de aplicación de la materia y reúnen información sobre los temas de la unidad junto con el portafolio de evidencias.</p> <p>Entrega los reportes de la investigación y proyecto propuesto utilizando software de simulación y el portafolio de</p>	<p>El docente les solicita a los alumnos investigar, analizar los diferentes tipos de convertidores.</p> <p>El facilitador explica lo expuesto por los estudiantes complementando la investigación.</p> <p>El facilitador solicita a los alumnos realizar el reporte del proyecto final.</p> <p>El facilitador solicita al alumno los reportes de la investigación y proyecto.</p>	<p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	9-6 h



	videncias.			
--	------------	--	--	--

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.	40%
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Entrega el reporte en tiempo y forma, demostrando conocimiento de los conceptos de la materia. Aplica los conocimientos adquiridos en la elaboración del proyecto.	60%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</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 complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos</p>	95-100



		<p>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; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una 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 interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados 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. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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
--------------------------	---	----------------------	----------------------------



		A	B	C	D	N	competencia
Investigación (Lista de cotejo).	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	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.
Elaboración del proyecto final.	60%	57-60	51-56.4	45-50.4	42-44.4	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Entrega el reporte en tiempo y forma, demostrando conocimiento de los conceptos de la materia. Aplica los conocimientos adquiridos en la elaboración del proyecto.
Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	



5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

1. Holman, J. P., Diseño experimental para ingenieros, Ed. Mc. Graw Hill.
3. Pallás Areny, Ramón, Sensores y acondicionadores de señal, Ed. Alfaomega Marcombo.
4. Creus, Antonio, Instrumentación industrial, Ed. Alfaomega.
5. Coisidine, Douglas M., Manual de instrumentación aplicada, Ed. Mc. Graw Hill.
6. Ogata, Katsuhiko, Ingeniería de control moderna, Ed. Prentice Hall.
7. Kuo, Benjamín C., Sistemas de control automático, Ed. Prentice Hall

Apoyos didácticos

- Computadora personal
- Tableta gráfica
- Paquetería Microsoft Office
- Internet
- Plataforma educativa (Classroom, Edmodo o Weebly)

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				EF2			EF3			EF4			EF5
TR																ES
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 13/02/2023

Dr. José Angel Nieves Vázquez

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

Ing. Víctor Palma Cruz

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