

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: Electrónica de Potencia Aplicada
Plan de Estudios: IMCT-2010-229
Clave de la asignatura: MTJ-1012
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 4-2-6

1. Caracterización de la asignatura

La aportación de la asignatura al perfil profesional. - Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecatrónico la capacidad para conocer los dispositivos semiconductores de potencia y su aplicación en sistemas eléctricos industriales monofásicos, bifásicos y trifásicos para el control de motores de corriente continua y alterna.

Así mismo, se analizan los diferentes convertidores de energía y los aislamientos y protecciones para los circuitos de corriente alterna industriales.

La importancia de la asignatura. - Esta asignatura contribuye a proporcionar los conceptos básicos y aplicaciones de los semiconductores de potencia, dichos elementos son medios de control de muchos sistemas industriales y mecatrónicos, así que su comprensión y clasificación permitirá tomar importantes decisiones en la integración con otros sistemas. Así también constituye una plataforma sólida que permite el futuro crecimiento de los estudiantes para su formación y capacitación profesional y le habilite para competir en igualdad de oportunidades en el sector laboral que comprende la puesta en marcha y control de maquinaria industrial.

En qué consiste la asignatura. - La asignatura consiste en un conjunto de conceptos, circuitos electrónicos y su simulación e implementación en las máquinas eléctricas, así como de sus variadas aplicaciones mecatrónicas. De esta manera se fortalecen el desarrollo de capacidades intelectuales de análisis-síntesis y de razonamiento lógico que permiten fortalecer el perfil del ingeniero y este sea capaz de resolver problemas de ingeniería relacionadas con el análisis del comportamiento de semiconductores de potencia y la aplicación de las mismas en el control de las máquinas eléctricas.

Con qué otras asignaturas se relaciona. - Esta asignatura se relaciona con la materia de **Análisis de Circuitos Eléctricos** en el 2do **tema** "Técnicas de análisis de circuitos de CD, en el subtema 2.1 Análisis de mallas y nodos, con la siguiente **competencia específica** Aplica los diferentes métodos y técnicas de análisis para la solución de problemas de circuitos eléctricos en CD" en el 3er **tema** "Técnicas de análisis de circuitos de CA, en el subtema 3.9 Implementación física y simulación de circuitos de CA **competencia específica** Aplica los diferentes métodos y técnicas de análisis para la solución de problemas de circuitos eléctricos en CAD." **Electrónica Analógica** en el 3er **tema** "Transistor bipolar de Juntura (BJT) y transistor de efecto de campo FET, en los subtemas 3.11 Simulación e implementación de circuitos básicos con FET y 3.12 Diseño e implementación de un puente H con transistores BJT para el control de inversión de giro de un motor de CD., con la siguiente **competencia específica** Implementa circuitos electrónicos con transistores BJT y FET para la construcción de circuitos electrónicos de control

electrónico.”, **Electrónica Digital** en el 5to **tema** “Convertidores, en el subtema 5.5 Aplicaciones, con la siguiente **competencia específica** Describe e implementa los diferentes tipos de convertidores de señal existentes para utilizar en la codificación y decodificación de señales.”, **Máquinas Eléctricas** en el 1er **tema** “Fundamentos de electromagnetismo y transformador eléctrico, en el subtema 1.4 Principio operacional del transformador, con la siguiente **competencia específica** Conoce el principio de operación del transformador y comprende su funcionamiento para determinar su aplicación.”, en el 2do **tema** “Máquinas de corriente directa, en el subtema 2.7 Control de los motores de CD, con la siguiente **competencia específica** Conoce el principio de funcionamiento de la máquina de C.C. como generador y como motor para su adecuada selección y aplicación. Realiza el arranque y control de velocidad de los motores de C.C.” en el 4to **tema** “Motores de inducción, en el subtema 4.3 Arranque y control de velocidad de los motores de inducción con la **competencia específica** Aplica las leyes del electromagnetismo para comprender el funcionamiento del motor de inducción.” en el 5to **tema** “Motores Especiales, en los subtemas 5.3 Arranque de los motores monofásicos de inducción y el 5.7 Motor universal con la **competencia específica** Conoce el funcionamiento y características de los motores monofásicos de inducción y los diferentes tipos de máquinas especiales para determinar sus aplicaciones.”, **Microcontroladores** en el 2do **tema** “Programación de entradas y salidas del microcontrolador, en el subtema 2.5 Programación de puertos con interfaces de potencia y el subtema 2.6 Desarrollo de aplicaciones para el manejo de dispositivos, con la siguiente **competencia específica** Desarrolla aplicaciones para el manejo automático de diversos dispositivos, mediante la programación de los puertos de entrada y salida de un microcontrolador.” **Controladores Lógicos Programables** en el 1er **tema** “Estructura de un automatismo, en el subtema 1.6 Sistemas de control híbridos, con la siguiente **competencia específica** Utiliza la información técnica suministrada por los proveedores de elementos de control y potencia utilizados en automatismos para la selección de componentes en sistemas automáticos.”

2. Intención Didáctica

Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:

La asignatura se organiza en **cinco temas**, los cuales se pueden cubrir en dieciséis semanas de clase, con la realización de prácticas de laboratorio que permitan conocer los circuitos electrónicos de potencia y su aplicación.

En el **tema uno**, se estudian los dispositivos semiconductores de potencia, sus parámetros y características eléctricas para su aplicación en la rectificación de señales eléctricas y control de motores de corriente directa y alterna.

En el **tema dos**, se estudian y analizan los parámetros y características de los diferentes tiristores y su aplicación para el control de máquinas eléctricas.

En el **tema tres**, se estudian los variadores y arrancadores de potencia electromecánicos y de estado sólido, para regular el arranque y velocidad en las máquinas eléctricas.

En el **tema cuatro**, se hace un estudio de los diferentes convertidores de energía, la modelización por ancho de pulso y su aplicación en dispositivos mecatrónicos.

Por último, en el **tema cinco**, se estudia el diseño de circuitos de disparo basados en redes pasivas (resistivas y RC), circuitos de disparo basados en timers, así como el acoplamiento de circuitos de disparo a elementos de potencia óptica y magnéticamente.

La manera de abordar los contenidos. Se requiere que el facilitador demuestre las competencias, conocimientos, dominio y experiencia de los temas de Electrónica de Potencia Aplicada en la asignatura, para poder crear escenarios de aprendizaje significativos que permitan el desarrollo

de las competencias profesionales en el educando.

El enfoque con que deben ser tratados. El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo y aprendizaje para la comprensión, identificación, ejercitación lógica y matemática, así como incrementar las habilidades en el uso de software especializado.

La extensión y la profundidad de los mismos. Se requiere que el facilitador cuente con el dominio de los temas de Electrónica de Potencia Aplicada que se abordan en el curso.

Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas. Realizar investigación documental en diversas fuentes, impresas y en sitios de internet, realizando un análisis la búsqueda de información, fomentando actividades grupales que generen comunicación, el intercambio argumentado de ideas, reflexión, integración y la colaboración entre estudiantes, las actividades a desarrollar deben fomentar la autonomía y trabajo colaborativo, algunas de estas actividades sugeridas pueden ser realizadas extra clase, también se pone especial énfasis en la utilización de software de simulación como herramienta especializada.

Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura. Las competencias genéricas que se desarrollaran en el contenido de la asignatura, son las siguientes: Hablando de las **competencias genéricas instrumentales** tenemos Capacidad de análisis y síntesis, comunicación oral y escrita, habilidades básicas de manejo de la computadora, habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas, Habilidad de manejo de software de Ingeniería, Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos. Ahora bien, de las **competencias interpersonales** tenemos el trabajo en equipo y por ultimo las **competencias sistémicas** tenemos las habilidades de investigación, capacidad de generar nuevas ideas (creatividad), habilidad para trabajar de manera autónoma.

De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura. Es importante mencionar que el facilitador busque solo guiar a los estudiantes en las actividades prácticas (y simulaciones) sugeridas. Las competencias profesionales se cumplirán con la ejecución de las actividades de aprendizaje.

El profesor deberá asumir su rol de guía para que el estudiante clarifique los conceptos técnicos y científicos, así como que desarrolle la capacidad de análisis requerida por el Ingeniero Mecatrónico.

3. Competencia de la asignatura

Diseña circuitos electrónicos de potencia y convertidores de energía para el arranque, control y protección de motores eléctricos de corriente alterna y directa de uso industrial con dispositivos electromagnéticos y de estado sólido.

4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: 1
potencia para rectificar señales alternas y utilizarlas en forma rectificadas en motores eléctricos de corriente directa y dispositivos de estado sólido.

Descripción: Conoce y comprende los diferentes semiconductores de potencia para rectificar señales alternas y utilizarlas en forma rectificadas en motores eléctricos de corriente directa y dispositivos de estado sólido.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>1. Semiconductores de potencia.</p> <p>1.1. Diodos de potencia.</p> <p>1.1.1 Características y parámetros.</p> <p>1.1.2 Rectificadores monofásicos y polifásicos.</p> <p>1.1.3 Aplicaciones industriales.</p> <p>1.1.4 Alimentación de motores de c.c.</p> <p>1.2. Transistores de potencia.</p> <p>1.2.1 Tipos de transistores Bipolar (BJT).</p> <p>1.2.2 Metal Oxido de Silicio (MOS).</p> <p>1.2.3 Transistor bipolar de puerta aislada (IGBT).</p> <p>1.2.4 Características y parámetros.</p> <p>1.3. Aplicaciones en máquinas eléctricas.</p> <p>1.3.1 Arranque y paro de un</p>	<p>Los alumnos se presentan a clases y toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer con respecto a los contenidos de la materia, los objetivos, las actividades a realizar y los criterios de evaluación de la unidad.</p> <p>Los estudiantes han de utilizar la plataforma digital Google Classroom para la entrega de todas las actividades requeridas.</p> <p>Los estudiantes resuelven la evaluación diagnóstica donde cada uno de ellos escribirá los conocimientos previos que tienen sobre la materia.</p>	<p>Como parte del encuadre, el docente realiza la presentación ante el grupo. Se informa del contenido y los objetivos del programa, criterios de evaluación y la bibliografía de la materia.</p> <p>El docente ha de utilizar la plataforma digital Google Classroom para la asignación y evaluación de las actividades del tema.</p> <p>El docente aplica la evaluación diagnóstica con el fin de que el docente conozca los conocimientos previos que cada estudiante tiene</p>	<p>Instrumentales</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</p> <p>Habilidad de manejo de software de Ingeniería</p> <p>Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos</p> <p>Interpersonales</p> <p>Trabajo en equipo</p>	9-6 Horas

<p>motor de c.c.con un IGBT. 1.3.2 Control de velocidad de motoresde c.c. 1.4. Circuitos de control híbridos (Electrónicos-electromecánicos).</p>	<p>El estudiante realizará una investigación documental acerca de los subtemas 1.1 y 1.2 con lo investigado contesta a un Cuestionario y entrega un reporte por equipo.</p> <p>El estudiante toma nota de los procedimientos necesarios para utilizar el software y aplicarlo en la simulación de circuitos de control híbridos. El alumno entrega un reporte de los Ejercicios Prácticos propuestos por el docente mediante el uso de software de simulación.</p> <p>El estudiante comprende y analiza los circuitos y esquemas que utilizan diodos y transistores de potencia para el arranque y control de velocidad de</p>	<p>con respecto a la materia.</p> <p>El docente promueve la investigación documental acerca de los subtemas 1.1 y 1.2, les proporciona un Cuestionario relacionado a los subtemas. Les pide un reporte con las preguntas contestadas.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para la utilización de software para la simulación de semiconductores de potencia en el control híbrido de motores. Requiere que los estudiantes resuelva un conjunto de Ejercicios Prácticos.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para el análisis y utilización de semiconductores de potencia para el control de velocidad de motores</p>		
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	<p>motores de corriente continua. El estudiante realiza un Experimento Práctico donde construye un circuito electrónico para alimentar un motor de cd.</p>	<p>de corriente directa. El docente revisa y evaluá el Experimento Práctico del procedimiento y construcción de un circuito electrónico para alimentar un motor de cd.</p>		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
<p>Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados.</p>	30 %
<p>Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.</p>	30 %
<p>Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.</p>	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 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</p>	95-100

		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	
Reporte de Cuestionario (rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de cuestionario presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para responder preguntas relacionadas con los temas investigados.
Reporte de Ejercicios Prácticos (rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación

							escrita, análisis y síntesis.
Reporte de Experimento Práctico (rúbrica)	40	36-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Capacidad de llevar los conceptos teóricos a la práctica. Habilidad para diseñar circuitos con elementos semiconductores de potencia. Capacidad para detectar errores y corregirlos.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.: 2 Descripción: Analiza y comprende el funcionamiento de los tiristores para controlar la velocidad de motores eléctricos de corriente alterna en dispositivos mecatrónicos..

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
2. Tiristores 2.1. Características y parámetros. 2.1.1 Rectificador controlado de silicio (SCR). 2.1.2 TRIAC. 2.1.3 DIAC. 2.1.4 UJT. 2.2. Circuitos de descarga. 2.3. Control de fase. 2.4. Relevadores de estado sólido. 2.5. Aplicaciones en sistema mecatrónicos.	<p>Los alumnos se presentan a clases y toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer con respecto a los contenidos de la unidad, los objetivos, las actividades a realizar y los criterios de evaluación del tema.</p> <p>Los estudiantes han de utilizar la plataforma digital Google Classroom para la entrega de todas las</p>	<p>Como parte del encuadre, el docente realiza la presentación ante el grupo. Se informa del contenido y los objetivos del tema, criterios de evaluación y la bibliografía del tema.</p> <p>El docente ha de utilizar la plataforma digital Google Classroom para la asignación y</p>	<p>Instrumentales</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</p> <p>Habilidad de manejo de software de Ingeniería</p> <p>Habilidad para</p>	9-6 Horas



<p>2.5.1 Control de un motor de c.a. polifásicos. 2.5.2 Módulos de potencia para control de motores. 2.7.2 velocidad. 2.7.3 inversión de giro. 2.7.4 frenado. 2.8 Aplicaciones de los motores de CD.</p>	<p>actividades requeridas.</p> <p>El estudiante realizará una investigación documental acerca de los subtemas 2.1 y 2.2 con lo investigado contesta a un Cuestionario y entrega un reporte por equipo.</p> <p>El estudiante toma nota acerca de los aspectos teóricos de los tiristores y su funcionamiento. El estudiante realiza análisis y aplicación de las ecuaciones relacionadas con el uso de tiristores en el control de voltaje alterno. El estudiante toma nota de los procedimientos necesarios para utilizar el software y aplicarlo en el análisis de circuitos de potencia con tiristores. El alumno entrega un reporte de la Resolución de los Ejercicios Prácticos propuestos por el docente y hace comparaciones</p>	<p>evaluación de las actividades del tema.</p> <p>El docente promueve la investigación documental acerca de los subtemas 2.1 y 2.2, les proporciona un Cuestionario relacionado a los subtemas. Les pide un reporte con las preguntas contestadas.</p> <p>El docente muestra aspectos teóricos de los tiristores, su funcionamiento y aplicaciones. El docente propone ejercicios prácticos para el estudio y aplicación de las ecuaciones de los tiristores en el control de voltaje alterno. El docente muestra a los estudiantes los procedimientos para el uso de software en la simulación de circuitos de potencia con tiristores. Requiere que los estudiantes resuelva un</p>	<p>simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos</p> <p>Interpersonales</p> <p>Trabajo en equipo</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



	<p>mediante el uso de software de simulación.</p> <p>El alumno toma nota acerca de las técnicas más usadas en la implementación de tiristores de potencia. El estudiante realiza un Experimento Práctico donde construye un circuito electrónico con tiristores de potencia.</p>	<p>conjunto de Ejercicios Prácticos.</p> <p>El docente explica las técnicas más usadas en la implementación de tiristores de potencia y sus diversas aplicaciones. El docente revisa y evalúa el Experimento Práctico del procedimiento y construcción de un circuito electrónico con tiristores de potencia.</p>		
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
<p>Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados.</p>	30 %
<p>Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.</p>	30 %

Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.	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</p>	95-100



		<p>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 COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Reporte de Cuestionario (rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.
Reporte de Ejercicios Prácticos (rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos

							enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.
Reporte de Experimento Práctico (rúbrica)	40	36-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Capacidad de llevar los conceptos teóricos a la práctica. Habilidad para diseñar circuitos con elementos semiconductores de potencia. Capacidad para detectar errores y corregirlos.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.: 3

Descripción: Analiza y comprende el funcionamiento de los arrancadores electromagnéticos, de estado sólido, los variadores de velocidad y frecuencia para el control de velocidad de motores eléctricos en dispositivos mecatrónicos.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
3. Variadores y arrancadores de frecuencia. 3.1. Componentes. 3.1.1 Etapa rectificadora.	Los alumnos se presentan a clases y toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer con	Como parte del encuadre, el docente realiza la presentación ante el grupo. Se informa	Instrumentales Habilidades básicas de manejo de la	9-6 Horas

<p>3.1.2 Filtro. 3.1.3 Inversor. 3.1.4 Etapa de control. 3.2. Modos de funcionamiento electrónico y electromecánico. 3.2.1 Variador unidireccional. 3.2.2 Variador bidireccional. 3.2.3 Funcionamiento a par constante. 3.2.4 Funcionamiento a par variable. 3.2.5 Funcionamiento a potencia constante. 3.3. Arrancadores de potencia a tensión plena y reducida con dispositivos electromagnéticos y de estado sólido. 3.3.1 Técnicas de control de par y velocidad. 3.3.2 Módulo de control. 3.3.3 Módulo de potencia. 3.4. Protecciones. 3.4.1 Termomagnéticas. 3.4.2 De estado sólido.</p>	<p>respecto a los contenidos de la unidad, los objetivos, las actividades a realizar y los criterios de evaluación del tema.</p> <p>Los estudiantes han de utilizar la plataforma digital Google Classroom para la entrega de todas las actividades requeridas.</p> <p>El estudiante realizará una investigación documental acerca de los subtemas 3.1 y 3.2 con lo investigado contesta a un Cuestionario y entrega un reporte por equipo.</p> <p>El estudiante toma nota acerca de los aspectos teóricos de los arrancadores potencia a tensión plena y reducida con dispositivos semiconductores. El estudiante toma nota de los procedimientos necesarios para utilizar el software y</p>	<p>del contenido y los objetivos del tema, criterios de evaluación y la bibliografía del tema.</p> <p>El docente ha de utilizar la plataforma digital Google Classroom para la asignación y evaluación de las actividades del tema.</p> <p>El docente promueve la investigación documental acerca de los subtemas 3.1 y 3.2, les proporciona un Cuestionario relacionado a los subtemas. Les pide un reporte con las preguntas contestadas.</p> <p>El docente muestra los aspectos teóricos de los arrancadores potencia a tensión plena y reducida con dispositivos semiconductores. El docente muestra a los estudiantes los procedimientos para el</p>	<p>computadora Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Habilidad de manejo de software de Ingeniería Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos</p> <p>Interpersonales</p> <p>Trabajo en equipo</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



	<p>aplicarlo en el estudio de variadores de estado sólido. El alumno entrega un reporte de la Resolución de los Ejercicios Prácticos propuestos por el docente y hace comparaciones mediante el uso de software de simulación.</p> <p>Con base a lo aprendido el estudiante resuelve un problema práctico, estableciendo los diagramas de conexión, así como los elementos necesarios en una aplicación de un variador de frecuencia para gobernar a un motor de inducción, realiza las simulaciones necesarias. El alumno elabora y entrega un reporte de la resolución del Problema Práctico.</p>	<p>uso de software en la simulación de variadores de estado sólido. Requiere que los estudiantes resuelva un conjunto de Ejercicios Prácticos.</p> <p>Con base a lo enseñado el docente propone un problema práctico, donde se pida los diagramas de conexión, así como los elementos necesarios en una aplicación de un variador de frecuencia para gobernar a un motor de inducción, se requiere que se hagan las simulaciones necesarias. El docente requiere la entrega un reporte de la resolución del Problema Práctico.</p>		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con	30 %

<p>respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados.</p>	
<p>Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.</p>	30 %
<p>Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.</p>	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</p>	95-100



		<p>(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>	
	<p>Notable</p>	<p>Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.</p>	<p>85-94</p>

	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	
Reporte de Cuestionario (rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con



							diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.
Reporte de Ejercicios Prácticos (rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.
Reporte de Problema Práctico (rúbrica)	40	36-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Capacidad de llevar los conceptos teóricos a la práctica. Habilidad para diseñar circuitos con elementos semiconductores de potencia. Capacidad para detectar errores y corregirlos.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.: 4

Descripción: Conoce, comprende y aplica circuitos convertidores de CD a CD, de CD a CA y de CA a CA para el control de motores eléctricos en dispositivos mecatrónicos.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>4. Convertidores de energía eléctrica.</p> <p>4.1 Inversores(CD-CA).</p> <p>4.2 Flyback.</p> <p>4.3 Modulación PWM, SPWM.</p> <p>4.4 Ciclo convertidores (CA-CA).</p> <p>4.5 Choppers (CD-CD)----troceadores.</p> <p>4.6 Reductor (BUCK).</p> <p>4.7 Elevador (BOOST).</p> <p>4.8 Reductor-Elevador (BUCK- BOOST).</p> <p>4.9 CUK.</p> <p>4.10 Variador de frecuencia para motor asíncrono.</p>	<p>Los alumnos se presentan a clases y toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer con respecto a los contenidos de la unidad, los objetivos, las actividades a realizar y los criterios de evaluación del tema.</p> <p>Los estudiantes han de utilizar la plataforma digital Google Classroom para la entrega de todas las actividades requeridas.</p> <p>El estudiante realizará una investigación documental acerca de los subtemas 4.1 – 4,4 con lo investigado contesta a un Cuestionario y entrega un reporte por equipo.</p>	<p>Como parte del encuadre, el docente realiza la presentación ante el grupo. Se informa del contenido y los objetivos del tema, criterios de evaluación y la bibliografía del tema.</p> <p>El docente ha de utilizar la plataforma digital Google Classroom para la asignación y evaluación de las actividades del tema.</p> <p>El docente promueve la investigación documental acerca de los subtemas 4.1 - 4.4, les proporciona un Cuestionario relacionado a los subtemas. Les pide un reporte con las preguntas</p>	<p>Instrumentales</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</p> <p>Habilidad de manejo de software de Ingeniería</p> <p>Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos</p> <p>Interpersonales</p> <p>Trabajo en equipo</p>	9-6 Horas



	<p>El estudiante toma nota acerca de los aspectos teóricos de los circuitos de los convertidores, elevador, reductor, reductor-elevador, entre otros. El estudiante realiza ejercicios prácticos acerca de los convertidores bajo diversas condiciones de carga y frecuencia de conmutación. El estudiante toma nota de los procedimientos necesarios para utilizar el software y aplicarlo en el estudio de convertidores. El alumno entrega un reporte de la Resolución de los Ejercicios Prácticos propuestos por el docente y hace comparaciones mediante el uso de software de simulación.</p> <p>El alumno toma nota acerca de las técnicas más usadas en la implementación de convertidores de potencia. El estudiante realiza un Experimento Práctico</p>	<p>contestadas.</p> <p>El docente muestra los circuitos de los convertidores, elevador, reductor, reductor-elevador, entre otros. El docente propone ejercicios prácticos acerca de los convertidores bajo diversas condiciones de carga y frecuencia de conmutación. El docente muestra a los estudiantes los procedimientos para el uso de software en la simulación de convertidores. Requiere que los estudiantes resuelva un conjunto de Ejercicios Prácticos.</p> <p>El docente explica las técnicas más usadas en la implementación de tiristores de potencia y sus diversas aplicaciones. El docente</p>		
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	donde construye un circuito electrónico con convertidores de potencia.	revisa y evalúa el Experimento Práctico del procedimiento y construcción de un circuito electrónico con convertidores de potencia.		
--	------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados.	30 %
Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.	30 %
Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.	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 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</p>	95-100



		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	
Reporte de Cuestionario (rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.
Reporte de Ejercicios Prácticos (rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación

							escrita, análisis y síntesis.
Reporte de Experimento Práctico (rúbrica)	40	36-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Capacidad de llevar los conceptos teóricos a la práctica. Habilidad para diseñar circuitos con elementos semiconductores de potencia. Capacidad para detectar errores y corregirlos.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.: 5

Descripción: Analiza y comprende el funcionamiento de los circuitos de disparo con elementos pasivos y de estado sólido, para el funcionamiento de los tiristores de potencia usados en dispositivos mecatrónicos.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
5. Circuitos de disparo 5.1 Circuitos de disparo sin aislamiento: Redes pasivas, RC. 5.2 Circuitos de disparo con aislamiento. 5.2.1 Acoplados ópticamente optotiristores. 5.2.2 Acoplados magnéticamente. 5.3 Circuitos de disparo con dispositivos digitales. 5.3.1 Timer.	Los alumnos se presentan a clases y toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer con respecto a los contenidos de la unidad, los objetivos, las actividades a realizar y los criterios de evaluación del tema. Los estudiantes han de utilizar la plataforma digital Google Classroom para la	Como parte del encuadre, el docente realiza la presentación ante el grupo. Se informa del contenido y los objetivos del tema, criterios de evaluación y la bibliografía del tema. El docente ha de utilizar la plataforma digital Google Classroom para	Instrumentales Habilidades básicas de manejo de la computadora Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Habilidad de manejo de software de Ingeniería	9-6 Horas

<p>5.3.2 Divisores de frecuencia y detectores de cruce por cero (comparadores).</p>	<p>entrega de todas las actividades requeridas.</p> <p>El estudiante realizará una investigación documental acerca de los subtemas 5.1 y 5.2 con lo investigado contesta a un Cuestionario y entrega un reporte por equipo.</p> <p>El alumno entrega un reporte de la Resolución de los Ejercicios Prácticos propuestos por el docente y hace comparaciones mediante el uso de software de simulación.</p> <p>El alumno toma nota acerca de las técnicas más usadas en la implementación de circuito de disparo. El estudiante realiza un Experimento Práctico donde construye un circuito electrónico con circuitos de disparo de potencia.</p>	<p>la asignación y evaluación de las actividades del tema.</p> <p>El docente promueve la investigación documental acerca de los subtemas 5.1 y 5.2, les proporciona un Cuestionario relacionado a los subtemas. Les pide un reporte con las preguntas contestadas.</p> <p>El docente requiere que los estudiantes resuelva un conjunto de Ejercicios Prácticos.</p> <p>El docente explica las técnicas más usadas en la implementación de circuitos de disparo y sus diversas aplicaciones. El docente revisa y evalúa el Experimento Práctico del procedimiento y construcción de un circuito de disparo.</p>	<p>Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos</p> <p>Interpersonales</p> <p>Trabajo en equipo</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

--	--	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte del cuestionario presenta una redacción coherente y con respuestas completas, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la respuesta. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados.	30 %
Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.	30 %
Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.	40 %

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus	95-100



		<p>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</p>	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



		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	
Reporte de Cuestionario (rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con



							datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.
Reporte de Ejercicios Prácticos (rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.
Reporte de Experimento Práctico (rúbrica)	40	36-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Capacidad de llevar los conceptos teóricos a la práctica. Habilidad para diseñar circuitos con elementos semiconductores de potencia. Capacidad para detectar errores y corregirlos.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

Fuentes de información

1. Muhammad H. Rashid. (2004). Electrónica de potencia, circuitos, dispositivos y aplicaciones, 3a Edición. Pearson-Prentice Hall.
2. S. Segui C, F. J. Gimeno S, C. Sanchez D & S. Ortiz (2004), Electrónica de potencia - fundamentos básicos, Ed. AlfaOmega.
3. J. A. Gualda G.(1999), Electronica Industrial: Tecnicas de Potencia, 2da ed, Ed. AlfaOmega.
4. T. J. Maloney, Electrónica industrial dispositivos y sistemas.

Complementaria:

5. Hart, Daniel W. (2001). Electrónica de potencia, 3a Edición. Pearson Educación, México.
6. Undeland Tore M. (1995). Power Electronics, converters, applications, and design, 2a Edición. Wiley.
7. Wildi, Theodore. (2003). Electrical Machines, Drives and Power Systems, 5a Edición. Prentice Hall.
8. Zbar, Paul B; Ibáñez Morlán, Luis.(1996), Practicas de electrónica industrial, 2 de, AlfaOmega.

6. Calendarización de evaluación

Apoyos didácticos:

Pintarrón, pizarrón, proyector, simulador y laboratorio.



Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T.P.	ED			EF1			EF2			EF3			EF4			EF5, ES
T.R.																
S.D.					SD				SD				SD			SD

TP= Tiempo planeado
ED = Evaluación diagnóstica.

TR=Tiempo real
EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

SD = Seguimiento departamental
ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 28/08/2023

M.C. Mauricio Caixba Sánchez

Ing. Yosafat Mortera Elías

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

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