Programa de estudio de experiencia educativa

1. Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Mecánica Eléctrica

3.- Campus

Xalapa, Boca del Río, Coatzacoalcos, Ixtaczoquitlán y Poza Rica

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (Xalapa), Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales (Veracruz), Facultad de Ingeniería (Coatzacoalcos-Minatitlán), Facultad de Ingeniería (Orizaba-Córdoba) y Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (Poza Rica-Tuxpan)

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
	Transformadores eléctricos	D	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
6	2	2	60	Ninguna

9.-Modalidad	10.-Oportunidades de evaluación
Curso-taller	ABGHJK=Todas

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Circuitos de Corriente Alterna	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10

13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa	14.-Proyecto integrador
Academia de Eléctrica	No aplica

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dr. Jesús Antonio Camarillo Montero, Dr. Alfredo Ramírez Ramírez, Mtro. Josué Domínguez Márquez, Ing. Amado Román Ríos Mar, Mtro. Frumencio Escamilla Rodríguez, Dra. María Inés Cruz Orduña, Mtro. Gabriel Juárez Morales, Dr. Juan Rodrigo Laguna Camacho, Ing. José Isidro Jiménez Silva

17.-Perfil del docente

Licenciado en Ingeniería Mecánica Eléctrica o Ingeniero Electricista, preferentemente con estudios de postgrado en el área de la Ingeniería y con conocimiento de los lineamientos del MEIF, con un mínimo de 3 años de experiencia docente en el nivel superior y/o con 3 años mínimo de experiencia profesional relacionada con la experiencia educativa.

18.-Espacio	19.-Relación disciplinaria
Intrafacultad	Multidisciplinaria

20.-Descripción

Esta experiencia educativa se localiza en el AFD, cuenta con 2 horas teóricas, 2 horas prácticas y 6 créditos, que integran el plan de estudios 2020. El alumno comprenderá los conceptos básicos de la electricidad como una formación integral para el análisis y diseño de transformadores de potencia, distribución, medición y control; que permita al alumno su selección o desarrollo de la metodología de diseño, los procedimientos de pruebas requeridas para su aceptación en fábrica, puesta en servicio y operación del equipo. Comprenderá también los conceptos para la instalación, inspección y mantenimiento de los transformadores eléctricos, atendiendo además la normatividad tanto nacional como internacional vigente de fabricación, construcción y diseño, para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de... Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante…

21.-Justificación

La energía eléctrica es indispensable en nuestro mundo actual; desde la generación, transmisión y hasta la distribución de la misma a las grandes, medianas y pequeñas industrias de transformación. Así como de una gran parte de las actividades humanas que la utilizan para satisfacer sus necesidades. Es por ello que se requiere modelar toda máquina, equipo o aparato eléctrico para su análisis como un circuito eléctrico.

22.-Unidad de competencia

El estudiante analiza los conceptos fundamentales de los transformadores eléctricos, a partir de teorías, metodologías y aplicación de la normatividad correspondiente, propias de la disciplina a través de una actitud de ética, responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad para la resolución de problemas inherentes de los transformadores eléctricos.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre los Transformadores eléctricos; realizando Interpretación y aplicación de la normatividad vigente, selección de equipos y sus pruebas, en equipo; solucionan problemas relacionados con la selección de equipos y pruebas necesarias a los transformadores eléctricos. Finalmente discuten en grupo su propuesta.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
Conceptos de circuitos magnéticos en los transformadores • Descripción del núcleo del transformador • Sistema electromagnético • Circuitos eléctricos y circuitos magnéticos • Ley de Ampere aplicada a los circuitos magnéticos • Curva de saturación o magnetización • Circuitos magnéticos conectados en serie • Circuitos magnéticos con ramas en paralelo	• Recopilación e interpretación de información. • Manejo de buscadores y bases de datos para conocer la normatividad relacionada con los transformadores eléctricos. • Elaboración de ejercicios prácticos dentro y fuera de clase para mejorar la comprensión de los temas expuestos por el profesor.	• Actitud de ética en el uso, manejo e interpretación de la información. • Responsabilidad en la aplicación de la normatividad correspondiente. • Valoración de la importancia del ahorro de energía y la eficiencia energética. • Valoración de la importancia del transformador eléctrico

• Método de análisis de los circuitos magnéticos • Histéresis en el núcleo ferromagnético • Ejercicios prácticos de núcleos ferromagnéticos • **Práctica 1:** Determinación de la curva de saturación de un transformador monofásico **Principios fundamentales del transformador**. • El transformador • Clasificación. • Partes Principales. • Especificaciones. • Construcción: Partes internas y externas. • Refrigeración y Selección. • Acción Transformadora. • Condiciones en Vacío: Ecuación General del Transformador. • Transformador Ideal: Relación de Transformación. • Transferencia de Potencia. • Condiciones prácticas del Transformador. • Impedancia referida: Transformación de impedancia. • Circuitos Equivalentes simplificados. • Relaciones fasoriales de voltaje en el	• Uso de procesadores de textos, hojas de cálculo y software de programación para desarrollar herramientas virtuales que contribuyan a la comprensión de los temas relacionados con los transformadores eléctricos.	como equipo primario en una subestación • Colaboración en equipo para buscar la mejor solución de un caso o problema relacionado con los transformadores eléctricos. • Aplicación de la creatividad para resolver ejercicios de forma correcta y eficiente.

secundario: Cargas con factor de potencia igual a la unidad, factor de potencia atrasado y factor de potencia adelantado. • El Autotransformador. • Transformadores de Corriente y de Potencial. • **Práctica 2**: El transformador bajo carga **Conexiones del Transformador.** • Conexión en Serie y Paralelo de los devanados del transformador. • Funcionamiento de transformadores en paralelo. • Circuitos Trifásicos de los transformadores: Conexiones • Δ-Δ, Y-Y, Y-Δ, Δ-Y, V-V. • Relación de transformación Scott. • Grupos de conexión de transformadores trifásicos (transformer vector group) • Diagramas de reloj • Diagramas fasoriales • Conexión de devanados • Transformadores en paralelo: Ventajas, desventajas, requisitos y cálculo. • Consideración para sistemas de conexión		

radial y en anillo. • **Práctica 3**: Conexión de transformadores trifásicos **Normas y pruebas para transformadores.** • Embarque, Manejo y almacenaje. • Recomendaciones para la inspección y mantenimiento de transformadores mayores de 300 KVA. • Programas de inspección de accesorios y prueba de mantenimiento. • Temperatura ambiente: Altura de operación y efecto de la altitud en la elevación de temperatura y rigidez dieléctrica del aire. • Pruebas para conocer las características de un transformador. • Relación de transformación-polaridad. • Resistencia Óhmica. • Pruebas de comprobación del estado del transformador: Corriente de excitación. • Aislamiento, Factor de potencia o envejecimiento. • Potencial aplicado e inducido. • Pruebas al aceite aislante del		

transformador. • Cromatografía de gases. • Descargas parciales en transformadores de potencia **Práctica 4:** Pruebas de Relación de Transformación, Resistencia Óhmica y Resistencia de aislamiento, a un transformador de distribución.		

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
• Investigación documental • Discusión de problemas • Aprendizaje basado en TIC • Problemario • Experimentos • Simulación • Lectura e interpretación de textos • Aprendizaje autónomo • Aprendizaje cooperativo	• Atención a dudas y comentarios • Preguntas detonadoras • Explicación de procedimientos • Recuperación de saberes previos • Dirección de prácticas • Asignación de tareas • Discusión dirigida • Organización de grupos • Supervisión de trabajos

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
-Libros -Antologías -Software -Páginas web -Presentaciones -Manual	-Proyector/cañón -Pizarrón -Computadoras -Software especializado

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	La puntuación se asigna con base en las respuestas	Aula	A criterio del profesor

	correctas producidas por el estudiante.		
Prácticas de laboratorio	Asistencia a las prácticas de laboratorio y entrega del reporte final.	Laboratorio	A criterio del profesor
Entrega de trabajos y tareas	La puntuación se asigna con base en contenido de las tareas y trabajos, debiendo ser oportunos, coherentes, ordenados y entregados en tiempo y forma	Centro de cómputo, internet, plataforma EMINUS	A criterio del profesor

28.-Acreditación

Para acreditar esta experiencia educativa, el estudiante deberá cubrir el 80% de asistencia y haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

29.-Fuentes de información

Básicas

- Chapman, S. J., Máquinas Eléctricas, McGraw - Hill, México 2012, 5ª. Edición
- Fitzgerald, A. E., Máquinas Eléctricas, McGraw-Hill, México 2004. 6ª. Edición
- Garik, M. L., Whipple, E. E. y Clyde, C. (1992, c1970). Máquinas de Corriente Alterna. CECSA. México.
- Kosow, I.L. (2009). Máquinas Eléctricas y Transformadores. Editorial Reverté. Edición en español; 2009.
- Nassar, S.A. y Unnewehr, L. F. (1982). Electromecánica y Máquinas Eléctricas, Limusa, México, 1a. Edición

Complementarias

- Biblioteca Virtual de la Universidad Veracruzana
- Gingrich, H. W. (1980). Máquinas Eléctricas, Transformadores y Controles. Prentice Hall, Inc. Colombia.
- Hinmarsh, J. (1974). Máquinas Eléctricas y sus Aplicaciones. URMO, S.A., España.

- Kostenko, M.P. y Piotrovski (1975). Máquinas Eléctricas Tomo I y II. Editorial MIR, Moscú.
- Langsdorf, A. (1967). Teoría de las Máquinas de Corriente Alterna. España. 2a. ed.
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM-001-SEMP-1994; NOM-002-SEDE) Puchstein, A.F., Lloyd, T.C. and Conrad, A.G. (1964). Alternating Current Machines, USA. 3a. Edición
- Thaler, G. J. y Wilcox, M. (1979). Máquinas Eléctricas. Limusa, México.