



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
MEEL 18008	<i>Líneas de transmisión</i>	D	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
6	2	2	60	Líneas de Transmisión

9.-Modalidad

Curso-Taller

10.-Oportunidades de evaluación

ABGHJK=Todas

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa

Academia de Eléctrica	No aplica
-----------------------	-----------

14.-Proyecto integrador

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dr. Alfredo Ramírez Ramírez, Ing. Alejandro Sánchez Moreno, Mtro. Oscar Manuel López Yza, Ing. René Tépatch Marcial, Ing. Juan García Sanchez, Mtro. Josué Domínguez Márquez, Ing. Jesús Jiménez Rivera, Mtro. Hugo Ismael Noble Pérez, Dr. Mario Raúl Salmerón Ortiz, M. I. Guillermo Miguel Martínez Rodríguez, Ing. Amado Román Ríos Mar, Mtro. Frumencio Escamilla Rodríguez, Dra. María Inés Cruz Orduña, Mtro. Gabriel Juárez Morales, Dr. Juan Rodrigo Laguna Camacho.

17.-Perfil del docente

Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica, eléctrica, electromecánica o industrial eléctrica; preferentemente con estudios de posgrado; deseable con experiencia docente en el nivel superior; deseable con experiencia profesional en el ámbito de la disciplina.

18.-Espacio

Intrafacultad	Multidisciplinaria
---------------	--------------------

19.-Relación disciplinaria

20.-Descripción

Esta experiencia educativa se localiza en el AFD, cuenta con 2 horas teóricas, 2 horas prácticas y 6 créditos. Su propósito es brindar al estudiante conocimientos sobre la situación actual del Sistema Eléctrico de Potencia (SEP) en México y en el ámbito internacional, el estudio de los cuatro parámetros que influyen en su capacidad para desempeñarse como componente de un sistema eléctrico, así como, el cálculo de la operación en estado estable y cálculo mecánico de las líneas de transmisión. Se analizan los diferentes esquemas de transmisión en corriente directa, ejemplificando los modelos utilizados en otros países. El estudiante planea con base en las diferentes normas nacionales e internacionales para el diseño de las instalaciones eléctricas. Es indispensable para el estudiante leer sobre mantenimiento y construcción de líneas de transmisión, realiza problemas e interpreta los resultados, para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de exposición con apoyo tecnológico variado, investigación documental, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en TIC,



problemario. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante participación en clase, exámenes parciales y examen final.

21.-Justificación

Las líneas de transmisión son importantes, ya que un problema que se presenta en las líneas de transmisión, es la conservación del voltaje dentro de ciertos rangos especificados en algunos puntos importantes del Sistemas Eléctricos de Potencia (SEP), el cual se toma en cuenta para su diseño y operación, además de hacer un estudio para conocer el voltaje, la corriente, la potencia, factor de potencia, en uno de los extremos, siempre y cuando se conozcan estos valores en otro punto del SEP. Es indispensable comparar y aplicar las nuevas tendencias de las reformas de energía eléctrica e innovaciones tecnológicas.

22.-Unidad de competencia

El estudiante analiza los conceptos fundamentales de las líneas de transmisión de corriente alterna y corriente directa, el elemento más extenso y susceptible de falla de un Sistema de Potencia, a partir de teorías, metodologías y aplicación de la normatividad correspondiente, propias de la disciplina con una actitud de ética, responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración y creatividad para la resolución de problemas inherentes de las líneas de transmisión.

23.-Articulación de los ejes

Los estudiantes reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre: Introducción a las Líneas de Transmisión, Parámetros de las Líneas de Transmisión, Operación en Estado Estable, Cálculo Mecánico de las Líneas de Transmisión, Aislamientos en Líneas de Transmisión, Generalidades de Líneas de Transmisión de Corriente Directa, recopilación e interpretación de datos, análisis de la información, análisis y crítica de textos en forma oral y escrita, autoaprendizaje, comprensión y expresión oral y escrita en equipo. Eje axiológico; elaboran un examen final. Finalmente discuten en grupo su propuesta.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>Introducción a las líneas de transmisión. Definición, objetivo e importancia de las líneas de transmisión. Clasificación y componentes de las líneas de transmisión. Diferentes arreglos con</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilación. • Interpretación. • Análisis de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición para la colaboración. • Trabajo en equipo en un ambiente de respeto y responsabilidad.



<p>líneas de transmisión. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional.</p> <p>Parámetros de las líneas de transmisión. Consideraciones para el diseño de las líneas de transmisión aéreas. Resistencia eléctrica. Conductancia. Inductancia. Capacitancia. Ejercicios de aplicación</p> <p>Operación en estado estable. Elementos que forman los sistemas eléctricos de potencia. Líneas de longitud corta. (≤ 80 Km.) Líneas de longitud media, circuito Π y circuito T (> 80 Km. y ≤ 240 Km.) líneas de transmisión largas. (> 240 Km.) Ejercicios de aplicación</p> <p>Cálculo mecánico de las líneas de transmisión. Estructuras de líneas aéreas. Normas de construcción de líneas de transmisión.</p> <p>Aislamientos en líneas de transmisión. Sobretensiones en Líneas de Transmisión Descargas atmosféricas. Determinación del ángulo de blindaje para obtener</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y crítica de textos en forma oral y escrita. • Autoaprendizaje. Comprensión. • Expresión. 	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



<p>un índice de salidas deseado por fallas de blindaje (Hilos de guarda). Protección contra sobretensiones en líneas de transmisión por medio de apartarrayos.</p> <p>Generalidades de líneas de transmisión de corriente directa Principios de transmisión en Corriente directa Tecnologías HVDC en México y en el mundo</p>		
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> -Exposición con apoyo tecnológico variado -Investigación documental -Lluvia de ideas -Reportes de lectura -Discusión de problemas -Aprendizaje basado en problemas (ABPs) -Aprendizaje basado en TIC -Problemario -Cuestionarios -Estudios de caso -Lectura e interpretación de textos -Aprendizaje autónomo -Aprendizaje cooperativo -Aprendizaje in situ 	<ul style="list-style-type: none"> -Atención a dudas y comentarios -Planteamiento de preguntas guía -Preguntas detonadoras -Explicación de procedimientos -Lectura comentada -Asesorías grupales -Encuadre -Asignación de tareas -Discusión dirigida -Organización de grupos -Supervisión de trabajos

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> -Libros -Antologías -Software -Fotocopias -Videos -Simulaciones interactivas 	<ul style="list-style-type: none"> -Proyector/cañón -Pantalla -Pizarrón -Computadoras -Bocinas



-Páginas web -Películas -Fotografías -Presentaciones -Manual -Periódico -Equipos usados en la industria	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Participación.	Correcta de acuerdo con los lineamientos acordados, asistencia a laboratorio.	Aula de clase, centro de cómputo, laboratorio, extramuros.	20%
Exámenes parciales.	Resolución correcta en aula, orden coherencia, legibilidad.	Aula de clase.	20%
Examen final.	Resolución correcta en aula, orden coherencia, legibilidad	Aula de clase.	60%

28.-Acreditación

Para acreditar esta experiencia educativa el estudiante deberá alcanzar como mínimo el 60% de las evidencias de desempeño, además de haber cumplido con la asistencia mínima, establecidos en el Estatuto de los Alumnos.

29.-Fuentes de información

Básicas
<ul style="list-style-type: none"> • Checa, L.M. (2000). Líneas de Transporte de Energía. Ed. Alfaomega. España. 3ª edición. • Glover, J. D. (2004). Sistemas de Potencia, Análisis y Diseño. Ed. Thompson Learning. USA. 3ª edición.



- Gómez, E. A. (coord.). (2002). Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica. Ed. McGraw Hill/interamericana. España.
- Gönen, T. (2013). Modern Power System Analysis. Ed. CRC press. USA. 2ª edición.
- Grainger, J. J. & Stevenson Jr, W. D. (2004). Análisis de Sistemas de Potencia. Ed. McGraw Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V. USA. 3ª edición.
- Wildi, T. (1991). Sistemas de Transmisión de Potencia Eléctrica. Ed. Limusa, S.A. de C.V, Noriega Editores. México.
- Viqueira, J. (1986). Redes Eléctricas. Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería. México. 3ª edición.

Complementarias

- Biblioteca Virtual de la Universidad Veracruzana
- C.F.E. (1983). Manual de diseño de obras civiles. Instituto de Investigaciones Eléctricas. México.
- El-Hawary, M. E. (1995). Electrical Power Systems: Design and Analysis, Ed. IEEE Press Power Systems Engineering series. USA.
- Fernández, O. C. Problemas de sistemas eléctricos de potencia.
- Gómez, E. A. (coord.). (2003). Sistemas Eléctricos de Potencia: Problemas y ejercicios resueltos. Ed. Prentice Hall. España.
- Gross, A. CH. (1984). Análisis de Sistemas de Potencia. Ed. Interamericana.
- I.I.E. (1996). Coordinación de aislamiento por descargas atmosféricas en líneas de transmisión. C.F.E. México.
- Ramírez, V. J. (1979). Instalaciones eléctricas generales. Ed. CEAC. México. 4ª edición.
- Wadhwa, C.L. (2012). Electrical Power Systems. Ed. New Academic Science Limited. UK.