



Programa de estudios de experiencia educativa

1.-Área académica

Área Académica Técnica

2.-Prgrama educativo

Ingeniería Mecánica Eléctrica

3.-Campus

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

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Mecánica Eléctrica, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales,
 Facultad de Ingeniería

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
MCTF 18006	<i>Plantas térmicas</i>	D	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

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

9.-Modalidad

10.Oportunidades de evaluación

Curso-taller	ABGHJK=Todas
--------------	--------------

11.-Requisitos

Prerrequisitos	Correquisitos
Ninguno	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



13.-Agrupación natural de la experiencia educativa

Termofluidos	No aplica
--------------	-----------

14.-Proyecto integrador

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dr. Oscar Fernando Silva Aguilar, Dr. Artemio Jesús Benítez Fundora, Dr. Juan José Marín Hernández, Mtro. Jorge Luis Arenas del Ángel, Dr. Jorge Arturo del Ángel Ramos, Dr. Andrés López Velázquez, Dr. José Gustavo Leyva Retureta.

17.-Perfil docente

Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica, electromecánica, mecánica, electricista, energía, materiales, metalúrgica, ciencias navales, naval, mecánico naval o industrial mecánico; 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

Intrafacultades	Multidisciplinario
-----------------	--------------------

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 proveer al estudiante de conocimientos teóricos de los ciclos de vapor que por su aplicación siguen siendo los responsables de más de la mitad de la generación de la energía eléctrica que se produce en el mundo. Cuando se emplea vapor para calentamiento y para generar energía el sistema suele volverse complejo, por lo que entender adecuadamente estos ciclos es fundamental para el egresado de Ingeniería Mecánica Eléctrica. Para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de aplicación de los fundamentos termodinámicos en la solución de los ciclos de vapor y de gas; por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante la solución de problemas propuestos, la investigación de tópicos del área y las prácticas de laboratorio.

21.-Justificación

Es importante para la formación profesional del estudiante de ingeniería mecánica eléctrica ya que le proporciona las competencias para el diseño, rediseño y operación de plantas térmicas de potencia y de cogeneración; potenciando la capacidad de elaborar soluciones



tecnológicas que reconozcan las capacidades de la ingeniería para que sean económicamente viables, socialmente justas y ambientalmente respetuosas.

22.-Unidad de competencia

El estudiante calcula la transformación de la energía calorífica de combustibles, a energía térmica, mecánica, eléctrica y la cuantificación del grado de irreversibilidad, aplicando fundamentos de combustión, termodinámicos, transferencia de calor, rendimientos mecánicos y eléctricos, así como la metodología de los ciclos de vapor y gas, mediante una actitud de honestidad, objetividad, responsabilidad social y ambiental, que serán de utilidad para el desarrollo de proyectos industriales de conversión energética, mantenimiento e investigación científica y tecnológica.

23.-Articulación de los ejes

Esta experiencia educativa tiene relación con el eje teórico, ya que se tiene que conocer y revisar fundamentos teóricos que fundamentan los procesos de las plantas que emplean la potencia de vapor, con el eje heurístico ya que tiene que desarrollar habilidades y procedimientos que le permitan utilizar los conocimientos adquiridos en la solución de problemas y con el eje socio axiológico ya que los alumnos razonan, analizan y reflexionan en grupo, en un marco de respeto y tolerancia, sobre la importancia que guardan la aplicación de las plantas de vapor desde una visión del desarrollo sostenible y toda la problemática asociada.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> • GENERADORES DE VAPOR. Definición de generador de vapor. Función del generador de vapor. Clasificación. Normativa ASTM, ASME, ANSI. Clasificación, instalación y mantenimiento de las principales partes del generador de vapor: Hogar. Quemadores. Tiros. Superficie de caldeo. Equipos recuperadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilación e interpretación de datos • Interpretación de la Información: selección, revisión, organización, y reconstrucción. • Generación de ideas para la solución de problemas • Aplicación de herramientas computacionales • Reflexionar y establecer relaciones entre el desarrollo sostenible y la vida real. • Identificar acciones sostenibles, su relación 	<ul style="list-style-type: none"> • Colabora en equipo con compromiso, responsabilidad social ambiental y respeto. • Resuelve problemas con objetividad, honestidad, autocrítica y creatividad.



<p>de calor Sistemas de medición y control. Balance térmico de los generadores de vapor. Método directo de determinación de la eficiencia. Método Indirecto de determinación de la eficiencia o Método de pérdidas separadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TURBINAS DE VAPOR. Clasificación y principios de funcionamiento de las Turbinas de vapor. Descripción de las Partes y su función turbinas de vapor. Toberas. Escalonamientos. Operación, gobierno y puesta en marcha turbinas vapor. Paro turbinas vapor. Equipo auxiliar turbinas vapor Diagrama de expansión del vapor en una turbina real. Eficiencia Termodinámica. • CONDENSADORES Y SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN Condensadores. Pre-calentadores de agua de alimentación. Deaerador • CICLOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA. 	<p>con los recursos naturales y las actividades económicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar valores del desarrollo sostenible en el futuro de largo plazo. • Evaluar costos de oportunidad en la aplicación de soluciones tecnológicas sostenibles en la empresa y sociedad. 	
--	---	--



<p>Ciclo Rankine Simple, Ciclo Rankine Regenerativo Ciclo Rankine con Recalentamiento Ciclo Regenerativo- Recalentamiento. Ciclo Brayton</p> <ul style="list-style-type: none"> • CICLO COMBINADO Y COGENERACIÓN Ciclo Brayton-Rankine. Eficiencia del ciclo. Cogeneración. 		
---	--	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Exposición con apoyo tecnológico variado • Investigación documental • Mapa mental • Mapas cognitivos. (de aspectos comunes, de cajas, de calamar, de ciclo, de secuencia, de telaraña, de tipo sol) • Discusión de problemas • Aprendizaje basado en problemas (ABPs) • Aprendizaje basado en proyectos (ABPy) • Aprendizaje basado en TIC • Estudios de caso • Aprendizaje autónomo • Aprendizaje cooperativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Atención a dudas y comentarios • Preguntas detonadoras • Preguntas metacognitivas • Explicación de procedimientos • Recuperación de saberes previos • Lectura comentada • Asesorías grupales • Discusión dirigida • Supervisión de trabajos

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Libros • Antologías • Software • Presentaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyector/cañón • Pantalla • Pizarrón • Computadoras



27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes	Exámenes parciales resueltos con claridad y correctamente.	Aula y centro de cómputo	50
Portafolio	Portafolio Trabajos, tareas y/o problemarios: Grupal o individual, oportunos, legibles planteamiento coherente y pertinente. Implementación computacional Individual, oportunos, completos, coherentes y pertinentes.		30
Participación crítica	Aplica el pensamiento complejo mostrando la habilidad para reconocer nuevos problemas y encontrar soluciones creativas para resolverlos. Ejerce la práctica en el aula de la discusión creativa y un proceso intelectual disciplinado para la acción y el saber.		20

28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

29.-Fuentes de información

Básicas

- Kohan, Anthony Lawrence (2009). Manual de calderas. Principios operativos de mantenimiento, construcción, instalación, reparación, seguridad, requerimiento y normativas. McGraw-Hill, 2ª edición ISBN: 8448125460 ISBN-13: 9788448125462
- Severns, W. H. (2008) La producción de energía mediante vapor de agua, el aire y los gases, Reverté, Sexta edición



- Sychev V.V.; Yankovsky, E., (1994). Complex Thermodynamic Systems. YPCC Moscow
- Torregrosa Huguet, (2004). Ingeniería Térmica. Editorial Alfa Omega ISBN 970-15-0885-8
- Villares Martín, Mario (2006) Cogeneración. 2ª edición ISBN: 8495428911 | ISBN-13: 9788495428912.
- Yunus Cengel (2009). Termodinámica. Mc Graw Hill. 7a. edición

Complementarias

- Biblioteca virtual UV
- Vidal-Santo, A. (2021) Planteamiento de Ciclo Rankine regenerativo. En: <https://www.youtube.com/watch?v=WhVXXoGqh4Y&t=9s>
- Vidal-Santo, A. (2021) Ciclo Rankine con recalentamiento en EES. En: <https://www.youtube.com/watch?v=o9fctbIRQdg&t=489s>
- Vidal-Santo, A. (2021) Accidentes en plantas nucleares En: https://www.canva.com/design/DAD7cTCrWSo/Gn2oNRBUcsi809_jNTQzJA/edit