



Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular
Programa de experiencia educativa
Opción Profesional en Ingeniería Mecánica Eléctrica año 2020

1. Área Académica

Área Académica Técnica

2. Programa Educativo

Ingeniería Mecánica Eléctrica

3. Entidad(es) Académica(s)	4. Región(es)
Facultad de Mecánica y Eléctrica, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales, Facultad de Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none">• Xalapa;• Veracruz;• Poza Rica-Tuxpan;• Coatzacoalcos-Minatitlán;• Orizaba-Córdoba.

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
MCTF 18007	Refrigeración y aire acondicionado

7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional	8. Carácter
Área de Formación Disciplinaria	Obligatoria

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Termofluidos

10. Valores

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
2	2	0	60	6	Ninguna

11. Modalidad y ambiente de aprendizaje

12. Espacio

13. Relación disciplinaria

14. Oportunidades de evaluación

Curso-Taller	Presencial	laF	Multidisciplinaria	Todas
--------------	------------	-----	--------------------	-------

15. EE prerequisito(s)

Ninguno

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

Máximo	Mínimo
40	10

17. Justificación articulada a la Fundamentación del plan de estudios

La/el estudiante desarrolla habilidades crítico-reflexivas que aplicará en diversos contextos de su ejercicio profesional, a través del estudio y análisis de las perspectivas teórico-metodológicas que se enmarcan en la relación interdisciplinaria entre ambiente, cultura y sociedad. El estudio de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado capacita a la/el ingeniero mecánico electricista para diseñar, dimensionar, operar y dar mantenimiento a dichos sistemas. La unidad de competencia, los saberes, las estrategias generales y la evaluación integral del aprendizaje aportan al perfil del ingeniero mecánico electricista las competencias necesarias para aplicar las matemáticas en su carrera, vida diaria y ámbito laboral, con ética, respeto y responsabilidad social, articulados con los ejes transversales de la Universidad Veracruzana. Para acreditar esta EE, la/el estudiante debe cumplir con el dominio de los conceptos revisados, demostrados a partir procedimientos de análisis y diagnóstico, exposiciones orales y exámenes parciales y global.

18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante calcula sistemas de refrigeración mecánicos, pasivos y de absorción; aplicando conceptos, leyes y métodos que relacionan las diferentes variables que intervienen en los procesos involucrados que serán de utilidad para el desarrollo de proyectos a escala, residencial, comercial e industriales mediante una actitud de responsabilidad, objetividad y equidad.

19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none">• Análisis de los sistemas de refrigeración,• Búsqueda en fuentes de información en español e inglés,• Lectura analítica de los principios de refrigeración.• Lectura crítica y manejo de tablas.• Uso de Software especializado para el cálculo de psicometría.	<ul style="list-style-type: none">• Principios de la refrigeración.• Antecedentes históricos.• Aplicaciones de la refrigeración.• Definición de refrigeración.• Ciclo invertido de Carnot.• Funcionamiento básico de un sistema de refrigeración.• Diagrama T-s. y P-h.• Coeficiente de operación.• (COPR), Relación de eficiencia energética (EER) y Relación de eficiencia energética estacional (SEER).• Normatividad y simbología.• Efecto refrigerante.• Grado de sobre calentamiento.	<ul style="list-style-type: none">• Colaboración en equipo con apertura, compromiso y respeto con sus compañeras y compañeros.• Honestidad y creatividad en la resolución de problemas.• Responsabilidad al realizar trabajos extra-clases.• Respeto a compañeras, compañeros y profesor(a).

	<ul style="list-style-type: none"> ● Refrigerantes. Definición, clasificación y características. ● Sistemas de refrigeración por compresión ● Compresores, clasificación, características y funcionamiento. ● Evaporadores, clasificación, características y funcionamiento. ● Condensadores, clasificación, características y funcionamiento. ● Válvulas de expansión. ● Clasificación, características y funcionamiento. ● Sistemas auxiliares y accesorios. ● Balance térmico de sistemas de refrigeración ideales y reales. ● Sistemas en cascada. ● Sistemas de refrigeración por absorción. ● Elementos de un sistema de refrigeración por absorción. ● Funcionamiento de un sistema de refrigeración por absorción. ● Sustancia refrigerante y absorbente. Características. ● Sistema amoniaco-agua y sistema bromuro de litio-agua. ● Funcionamiento a plena carga y carga parcial. ● Purgas. ● Rendimiento y balance térmico. ● Psicometría. ● Aire atmosférico. ● Humedad. ● Humedad absoluta, específica y relativa. 	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura de bulbo seco, húmedo y de punto de rocío. • Entalpía de aire húmedo. • Factor de calor sensible. • Carta psicométrica, psicrómetros, mediciones de humedad. • Factor de bypass. • Cálculo de carga térmica. • Condiciones de confort. • Humidificación y deshumidificación. • Cálculo de carga térmica para enfriamiento. • Cálculo de carga térmica para calefacción. • Diseño de ductos. • Clasificación y características de ductos. • Cantidad de aire necesario y aire de retorno. • Pérdidas por rozamiento en ductos. • Método de reducción de velocidad. • Método de igual fricción. • Método de reganancia estática. • Distribución del aire-rejilla. • Difusores • Sistemas de construcción. • Accesorios. • Cámaras frigoríficas. • Diseño de cámaras frigoríficas. • Instalación y selección de equipos. • El uso de tablas y diagramas. • Aislamiento de cámaras frigoríficas. • Tuberías, clasificación, materiales y uniones. • Cálculo de carga térmica. 	
--	--	--

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

	(X) Actividad presencial	(X) Actividad virtual o () En línea
De aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de fuentes de información. - Realización de lecturas recomendadas, síntesis e interpretación de información. - Aprendizaje basado en problemas. - Guion de prácticas - Trabajo colaborativo con las y los compañeros. - Asistencia a visitas guiadas. - Realización de tareas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visualización de videos recomendados. - Uso de la biblioteca virtual. - Participación en foros de Eminus 4. - Entrega de tareas en Eminus 4.
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la participación por medio de preguntas detonadoras. - Exposición de temas. - Presentar estudio de casos. - Dirección de prácticas. - Solicitar tareas para estudio independiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Promover el uso de los repositorios virtuales de la universidad. - Creación de foros de discusión en Eminus. - Selección de lecturas y videos. - Seguimiento del avance de la/el estudiante en Eminus 4.

21. Apoyos educativos.

- Libros, artículos y catálogos de fabricantes.
- Documentos y videos en internet.
- Plataforma Eminus 4.
- Videos elaborados por el facilitador cargados en Eminus 4.
- Videos de YouTube.
- Equipo de refrigeración.
- Equipo de aire acondicionado.
- Recursos didácticos (pantalla, videoproyector, computadora, aula equipada con pintarrón, mesas y sillas, plumones y borrador).

La planeación de los aprendizajes de la experiencia educativa deberá desarrollar las rutas o secuencias de aprendizaje, explicitando los aspectos declarados en el programa de experiencia educativa como justificación, unidad de competencia, saberes, estrategias de enseñanza y aprendizaje, apoyos educativos, evidencias de desempeño y procedimiento de evaluación; acorde con el MEIF. La planeación de los aprendizajes se deberá validar y entregar a las instancias correspondientes (Aval de academia, Dirección de Facultad y Dirección General de Área Académica Técnica) previo a su impartición y presentar al estudiante al inicio del periodo escolar en complemento al Programa de Experiencia Educativa.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

Evidencias de desempeño por productos	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Resúmenes de lecturas o videos	<ul style="list-style-type: none"> - Suficiencia. - Pertinencia. - Congruencia. - Calidad. - Ortografía y gramática. - Redacción. 	<p>Técnica: Portafolio de evidencias</p> <p>Instrumento: Lista de cotejo</p>	10%
Problemarios	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión del problema. - Estrategia. - Planteamiento razonado. - Ejecución técnica. - Solución del problema. 	<p>Técnica: Portafolio de evidencias</p> <p>Instrumento: Lista de cotejo</p>	20%
Exámenes escritos	<ul style="list-style-type: none"> - Suficiencia. - Pertinencia. - Capacidad analítica. - Ortografía. - Gramática. - Solución de problemas. 	<p>Técnica: evaluación por problemas.</p> <p>Instrumento: clave de examen.</p>	40%

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Prácticas y/o simulaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación previa. - Procedimiento. - Reporte. 	<p>Técnica: Observación directa.</p> <p>Instrumento: Guía de observación.</p>	20%
Exposición en equipo	<ul style="list-style-type: none"> - Dominio y comprensión del tema. - Rigor disciplinar. - Modulación de la voz. - Concisión. 	<p>Técnica: Observación directa.</p> <p>Instrumento: Guía de observación.</p>	10%
			Porcentaje total: 100%

23. Acreditación de la EE

Para acreditar en etapa de ordinario, el/la estudiante deberá cumplir con el 80% de asistencia al curso, de acuerdo con el Estatuto de Alumnos 2008. Además, deberá alcanzar una calificación mínima de 6 en la evaluación integral. También deberá cumplir con los requisitos establecidos al inicio del curso por la académica o el académico encargado del laboratorio de liberación de prácticas de laboratorio y/o simulaciones.

Nota: En las instancias posteriores al ordinario, deberá cumplir con las disposiciones establecidas al respecto en el estatuto de los alumnos vigente y acreditar la evaluación del examen final (extraordinario, a título de suficiencia, extraordinario de excepción o última oportunidad).

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica, mecánico electricista, biónica, electromecánica, mecánico electricista, mecánica, eléctrica, energía, energética, sistemas de energía, química, ciencias navales, naval, mecánica naval, o industrial mecánica; preferentemente con maestría o doctorado en el ámbito de la disciplina; con experiencia docente en instituciones de educación superior; preferentemente con experiencia profesional en el ámbito de la disciplina.

25. Fuentes de información

- Cengel, Y. A., Boles, M. A., y Kanoglu, M. (2019). *Termodinámica* (9^a edición). McGraw Hill.
- Mott, R. L. y Untener, J. A. (2016) *Applied Fluids Mechanic* (7th edition). Pearson.
- Whitman, B. (2018) *Tecnología de la refrigeración y aire acondicionado* (6^a edición). DELMAR CENGAGE Learning.
- Cengel, Y. A., y Ghajar, A. J. (2020). *Transferencia de calor y masa. Fundamentos y aplicaciones* (6^a edición). McGraw Hill.
- Norma NOM-008-ENER-2001. (2022). *Eficiencia energética en edificios. Envolvente de edificios no residenciales*. Gobierno de México.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/181648/NOM_008_ENER_2001.pdf
- Norma NOM-018-ENER-2011. (2022). *Aislantes térmicos para edificios. Características y métodos de prueba*. Gobierno de México.
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/410943/FTNOM-018.pdf>
- Norma NOM-020-ENER-2011. (2022). *Eficiencia energética en edificios. Envolvente de edificios para uso habitacional*. Gobierno de México.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/181660/NOM_020_ENER_2011.pdf
- Norma NOM-024-ENER-2012. (2022). *Características térmicas y ópticas del vidrio y sistemas vidriados para edificios. Etiquetado y métodos de prueba*. Gobierno de México.
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/410948/FTNOM-024.pdf>

26. Formalización de la EE

Fecha de elaboración	Fecha de modificación	Cuerpo colegiado de aprobación
Enero 2020	Julio 2025	Junta Académica

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Nombre de los académicos que elaboraron 2020:

- Dra. María Elena Tejeda del Cueto, Dr. Adrián Vidal Santo, Dra. Dolores Vera Dector, Dr. Francisco Ortiz Martínez, Mtra. Jacqueline Chabat Uranga, Dr. Josué Domínguez Márquez, Ricardo Fernández Infanzón, Miguel Ángel Cervantes Moya. 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, Dr. Oscar Fernando Silva Aguilar.

Nombre de los académicos que modificaron 2025:

- Dr. Oscar Fernando Silva Aguilar, Dr. Artemio Jesús Benítez Fundora, Dr. Jorge Luis Arenas Del Ángel, Dr. Juan José Marín Hernández, Dr. Jorge Arturo del Ángel Ramos, Dr. Andrés López Velázquez, Dr. José Gustavo Leyva Retureta, Mtro. Hugo Amílcar León Bonilla, M. en C. Jesús Medina Cervantes, Dr. Adrián Vidal Santo, Mtro. William Alejandro Castillo Toscano, Dra. María Elena Tejeda del Cueto, Dr. Marco Osvaldo Vigueras Zúñiga, Dr. Roberto Iñaki Ponce de la Cruz Herrera, Dr. Edgar Mejía Sánchez, Mtro. Marco Antonio Trujillo Caballero, Dr. Mario Silva Villegas, Ing. Jorge Augusto Pérez López, Dr. Rolando Vera Escobar, Ing. Alberto Antonio Martínez Romero, Mtro. Álvaro Casados Sánchez, Ing. César Ignacio Valencia Gutiérrez, Dr. Edgar Mejía Sánchez, Mtro. Marco Antonio Trujillo Caballero, Guadalupe de Jesús España Vázquez, Mtro. Álvaro Casados Sánchez, Ing. César Ignacio Valencia Gutiérrez