



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

I. 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
MEEL 18006	Motores Eléctricos

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

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Eléctrica

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	IaF	Multidisciplinario	Todas
----------------	------------	-----	--------------------	-------

15. EE prerequisito(s)

Generadores Eléctricos

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 importancia de esta experiencia educativa radica en que la/el estudiante conozca los conceptos básicos relativos al diseño, funcionamiento y operación de los generadores eléctricos. Las estrategias metodológicas y la evaluación integral del aprendizaje se logran a través de la explicación de procedimientos, repaso de saberes previos y la dirección de prácticas. El empleo de los conceptos principales de los motores eléctricos es fundamental para que la/el ingeniero mecánico electricista, conocer desde los circuitos equivalentes, las clasificaciones, arreglos, así como sus componentes, permitirán al egresado poder seleccionar de forma eficiente el tipo de motor eléctrico ante una problemática que se busca resolver e incluso generar propuestas de solución optimizando el consumo de energía. Los saberes, las estrategias metodológicas y la evaluación integral de aprendizaje se articulan mediante reporte de prácticas de laboratorio, exámenes escritos y la entrega de actividades escritas. Debiendo realizarse estas actividades con ética y responsabilidad y con criterios de sustentabilidad, teniendo en cuenta que el presente programa se desarrolló con base en un diagnóstico demandante empresarial, que determinó en gran parte el perfil de egreso de los estudiantes de Ingeniería Mecánica Eléctrica. Por lo anterior, esta experiencia educativa cumple con los ejes transversales Universidad Veracruzana.

18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante resuelve problemas sobre la selección, montaje, operación y mantenimiento de motores eléctricos, a partir de teorías, metodologías y la normatividad correspondiente, a través de una actitud de ética, actuando siempre con responsabilidad y apego a los estándares y normas, creatividad y colaborando con sus compañeros, para buscar la solución de problemas de ingeniería.

19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Recopilación e interpretación de información. • Manejo de buscadores y bases de datos para conocer la normatividad relacionada con los motores eléctricos. • Elaboración de ejercicios prácticos para mejorar la comprensión de los temas expuestos por el profesor. • Uso de procesadores de textos, hojas de cálculo y software de programación para 	<ul style="list-style-type: none"> • Motor síncrono de corriente alterna. • Principios básicos de operación. • Tipos de arranque. • Circuito equivalente. • Diagrama fasorial. • Condiciones de sobreexcitación, excitación normal y sobreexcitación. • Características de par – velocidad. • Regulación de velocidad. • El condensador síncrono. • Compensación reactiva. • Motor de inducción trifásico: Conceptos 	<ul style="list-style-type: none"> • Honestidad en el uso, manejo e interpretación de la información. • Responsabilidad en la aplicación de la normatividad correspondiente. • Integridad socioambiental para el ahorro de energía y la eficiencia energética. • Responsabilidad en la operación de motores eléctricos. • Responsabilidad para el trabajo en equipo para la búsqueda de soluciones la

<p>desarrollar herramientas virtuales que contribuyan a la comprensión de los saberes teóricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección eficiente del tipo de motor eléctrico ante una problemática a resolver. • Proposición de soluciones optimizando el consumo de energía. 	<p>básicos de los motores de inducción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferencias entre acción motora y generadora. • Estructura del motor de inducción. • Tipos de motores de inducción. • Devanados inductor e inducido. • Velocidad síncrona, velocidad real y deslizamiento. • Circuito equivalente. • Potencia, par y eficiencia del motor de inducción. • Pruebas en vacío y a rotor bloqueado. • Regulación de velocidad. • Determinación de la corriente de arranque. • El análisis del dimensionamiento para puesta en servicio de motores de inducción. • Arranque de motores de inducción. • Motores de inducción de alta eficiencia. • La sustitución de motores de eficiencia estándar por alta eficiencia. • Normas, clasificación y especificaciones técnicas. • Motores de inducción monofásicos. • La clasificación de los motores monofásicos. • Funcionamiento del motor de fase partida. • Funcionamiento del motor con capacitor de arranque. • Funcionamiento del motor con capacitor de marcha. • Funcionamiento del motor de repulsión. • El motor universal. • Normatividad de los motores monofásicos. 	<p>mejor solución de un caso o problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeto por resolver ejercicios de forma correcta y eficiente.
---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro de energía en motores de inducción. • Modelo dinámico del motor de inducción. • Comportamiento ante variación de la tensión eléctrica. • Potencia activa. • Potencia reactiva. • Comportamiento ante variación de la frecuencia. • Par y deslizamiento. • Ahorro de energía por optimización de tensión. • Máxima eficiencia del motor de inducción. • Uso de motores eléctricos en vehículos. • Tecnología de los vehículos eléctricos. • Características de los motores eléctricos para vehículos. • Vehículos híbridos. • Vehículos con motor eléctrico. • Tendencias de los vehículos eléctricos. • Conceptos fundamentales de los motores de CD. • Circuito equivalente. • Tipos de motores de CD. • Motor con excitación separada o Motor en derivación. • Motor en serie. • Motor compuesto. • Ecuaciones básicas del motor de CD de acuerdo con su conexión. • Aplicaciones de los motores de CD. • Curvas características de par velocidad. • Resistencia y calentamiento de los devanados. • Potencia eléctrica, potencia mecánica, 	
--	---	--

	<p>pérdidas y eficiencia del motor de CD.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulación de velocidad. • Normatividad para fabricación, operación y pruebas. 	
--	---	--

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

	Actividad presencial (X)	Actividad virtual o en línea
De aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de la bibliografía del curso. - Participación directa en clase y en laboratorio. - Trabajo colaborativo con las y los compañeros. - Investigación documental. - Discusión de problemas. - Aprendizaje basado en TIC. - Problemario. - Experimentos. - Simulación. - Aprendizaje autónomo. - Aprendizaje cooperativo. 	
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de lecturas dirigidas. - Fomentar la participación por medio de preguntas guía. - Determinar u organizar los equipos de trabajo en clase. - Atención a dudas y comentarios. - Preguntas detonadoras. - Explicación de procedimientos. - Recuperación de saberes previos. - Dirección de prácticas. - Asignación de tareas. - Organización de grupos. - Supervisión de trabajos. 	

21. Apoyos educativos.

- Artículos de revista y capítulos de libros especializados.
- Libros.
- Antologías.
- Software especializado para simulación.
- Simulaciones interactivas o cualquier software compatible.
- Páginas web.
- Presentaciones.
- Manual de prácticas.
- Proyector/cañón.
- Pantalla.
- Pizarrón.
- Computadoras.
- Bocinas.
- Borrador.
- Plumones.
- Plataformas educativas digitales como EMINUS 4, Microsoft Teams, ClassRoom, entre otras.
- Paquetería Office.
- Repositorio digital en One Drive.
- Biblioteca virtual UV.

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
Reportes de prácticas de laboratorio y/o simulaciones	- Congruencia. - Calidad. - Estilo y redacción. - Ortografía. - Puntualidad en la entrega. - Pulcritud.	Técnica: Evidencia integradora. Instrumento: Rúbrica holística.	40%

Exámenes escritos	<ul style="list-style-type: none"> - Congruencia. - Calidad. - Estilo y redacción. - Ortografía. - Puntualidad en la entrega. - Pulcritud. 	<p>Técnica: Evaluación por problemas. Instrumento: Clave de examen.</p>	40%
Actividades escritas	<ul style="list-style-type: none"> - Congruencia. - Calidad. - Estilo y redacción. - Ortografía. - Puntualidad en la entrega. - Pulcritud. 	<p>Técnica: Portafolio de evidencias. Instrumento: Rúbrica holística.</p>	20%

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
			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 cada una de las evidencias de desempeño de 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, eléctrica, electrónica, electromecánica, electrónica y comunicaciones, mantenimiento industrial o industrial eléctrica; preferentemente de maestría o doctorado en el ámbito de la disciplina; con experiencia docente en instituciones de educación superior; preferentemente con experiencia profesional o en investigación en el ámbito de la disciplina.

25. Fuentes de información

- Boldea, I. y Nasar, S. (2010). *The induction machines design handbook (2nd edition)*. CRC Press
- Chapman, S. (2012). *Máquinas Eléctricas (5^a edición)*. Mc. Graw Hill
- Cogdell, J. (2001). *Fundamentos De Máquinas Eléctricas. (1^a edición)*. Ed. Pearson.

- Colonel, W.M., y Mc Lyman, T. (2004). *Transformer and inductor design handbook* (3th edition). CRC press
- Fitzgerald, A. E., Kingsley, C., y Umans, S. (2004). *Máquinas Eléctricas*. (6a edición). Mc Graw Hill.
- Fraile, M.J. (2008). *Máquinas eléctricas*. (6^a edición). Mc Graw Hill.
- Kosow, I.L. (2009). *Máquinas Eléctricas y Transformadores*. Editorial Reverté.
- Pyrhonen, J., Jokinen, T., y Hrabovcová, V. (2008). *Design of rotating electrical machines*. Alemania: Wiley
- Enríquez, H.G. (2000). *Curso de Transformadores y Motores de inducción*. (4^a edición). Ed. Noriega.
- Enríquez, H.G. (2005). *Máquinas Eléctricas*. (1^a edición). Noriega.
- Hubert, C. I. (2002). *Electric Machines: Theory, Operating Applications, and Controls* (2nd edition). India: Pearson Education.

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:

- Dr. Jesús Antonio Camarillo Montero, Dr. Roberto Cruz Capitaine, Dr. Alfredo Ramírez Ramírez, Mtro. Josué Domínguez Márquez, Ing. Jesús Jiménez Rivera, Dr. Mario Raúl Salmerón Ortiz, Ing. Amado Román Ríos Mar, Mtro. Frumencio Escamilla Rodríguez, Dra. María Inés Cruz Orduña, Mtro. Gabriel Juárez Morales, Dr. Juan Rodrigo Laguna Camacho.

Nombre de los académicos que modificaron 2025:

- Dr. Jesús Antonio Camarillo Montero, Dr. Roberto Cruz Capitaine, Dr. Alfredo Ramírez Ramírez, Dr. Fernando Aldana Franco, Dr. Juan Rodrigo Laguna Camacho, Dr. Mario Raúl Salmerón Ortiz, Dr. Jorge Uriel Sevilla Romero, Dra. María Inés Cruz Orduña, Mtro. Josué Domínguez Márquez, Mtro. Frumencio Escamilla Rodríguez, Mtro. Gabriel Juárez Morales, Ing. Amado Román Ríos Mar, Dr. César García Arellano, Dr. Armando Campos Domínguez, Ing. Víctor Manuel Hernández Paredes, Dr. Cristian Dumay Hernández García.