



Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa
Opción Profesional 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 Ingeniería Mecánica 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 18020	Sistemas fotovoltaicos autónomos

7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional	8. Carácter
Área de Formación Terminal	Optativa

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	IeF	Interdisciplinar	Todas
--------------	------------	-----	------------------	-------

15. EE prerequisite(s)

No aplica

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

Máximo	Mínimo
40	10

17. Justificación articulada a la Fundamentación del plan de estudios

El conocimiento de la tecnología de celdas solares resulta imprescindible en los programas de estudio de ingeniería mecánica eléctrica, ya que en el país se están instalando sistemas fotovoltaicos tipo isla de gran magnitud, con el fin de aprovechar el recurso solar para la generación de electricidad no convencional, principalmente por la situación energética que se vive en el país, particularmente, en zonas rurales o de difícil acceso para la ampliación de las redes de CFE. Para tal fin, se emplean las metodologías estandarizadas y el uso de la normatividad nacional e internacional, así como la simulación en software especializado y acceso a las tecnologías de la información. Esta EE contribuye con el perfil de egreso en el campo de diseño, operación y mantenimiento de sistemas y equipos eléctricos, para la solución de problemas de su realidad social. La EE tiene por objetivo el conocimiento de la tecnología solar fotovoltaica y aplicarla en el diseño de instalaciones de distinta magnitud, con responsabilidad socioambiental y de carácter sostenible, toda vez que se aprovecha un recurso natural renovable, inclusión social, trabajo colaborativo y manejo ético de la información disponible para tal fin. Esto se verifica en las/los estudiantes mediante exámenes escritos, el reporte de un proyecto integrador, prácticas y/o simulaciones, así como trabajos escritos. Lo que se relaciona con estrategias de enseñanza aprendizaje como la explicación de procedimientos y la discusión de problemas relacionados con los sistemas fotovoltaicos autónomos. Por lo anterior, esta experiencia educativa cumple con los ejes transversales de la Universidad Veracruzana.

18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante analiza los diferentes reglamentos y leyes que tiene la industria eléctrica nacional e internacional, mediante información, datos y resultados, en un marco de responsabilidad socioambiental, concientización y trabajo colaborativo, para la operación de sistemas fotovoltaicos autónomos.

19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none">• Búsqueda de información sobre el funcionamiento de sistemas fotovoltaicos.• Análisis e interpretación de resultados.• Síntesis de información experimental.• Elaboración de reporte de investigación.• Modelado de sistemas fotovoltaicos.	<ul style="list-style-type: none">• Energías renovables y solarimetría.• Fuentes de energía primaria.• Eficiencia energética.• Efecto fotoeléctrico.• Antecedentes de la energía solar fotovoltaica.• Solarimetría y principio fotovoltaico.• Constante solar.• Masa de aire.• Insolación e irradiancia.	<ul style="list-style-type: none">• Responsabilidad socioambiental para el desarrollo tecnológico.• Inclusión social para el desarrollo tecnológico.• Igualdad para el desarrollo tecnológico en ingeniería.• Colaboración para la resolución de problemas de ingeniería.

<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de software especializado. • Planteamiento de alternativas de solución. • Uso de normas relacionadas con el funcionamiento de los sistemas fotovoltaicos autónomos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de radiación. • Recurso solar. • Latitud, mapa isogónico. • Trayectoria solar. • Inclinación eficiente. • Principio Fotovoltaico. • Eficiencia fotovoltaica. • Tipos de celdas fotovoltaicas. • Curvas de operación. • Construcción del módulo. • Términos normativos. • Efecto de la sombra. • Efecto de la temperatura. • Dimensionamiento del sistema y de los componentes fotovoltaicos. • Potencia eléctrica. • Energía eléctrica. • Diferencia de potencia y energía. • Censo de carga. • Cálculo energético. • Potencia fotovoltaica. • Tipos de conexión de paneles FV. • Controlador de carga. • Cálculo del controlador. • Conexiones de bancos de baterías. • Cálculo de baterías. • Cálculo de inversores. • Dimensionamiento del cableado y protecciones eléctricas. • Aislamiento de conductores. • Cálculo por ampacidad. • Cálculo por caída de tensión. • Cálculo de canalización. • Medios de desconexión. • Cálculo de fusibles. • Interruptores. • Supresor de sobretensiones. • Sistema de tierras. • Protección GFDI. • Tipos de estructuras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto y responsabilidad en el trabajo en equipo. • Autocrítica y creativa para la resolución de problemas. • Honestidad en el manejo de la información.
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación, puesta en marcha y mantenimiento de los diferentes componentes de un sistema fotovoltaico. • Determinación del lugar. • Orientación de paneles. • Colocación de paneles. • Colocación de controlador. • Colocación de baterías. • Colocación de inversor. • Colocación de estructuras. • Cableado y protecciones. • Mediciones a paneles. • Mediciones a controlador. • Mediciones a baterías. • Mediciones a inversor. • Medición de tierras. • Puesta en marcha. 	
--	---	--

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"> - Exposición con apoyo tecnológico variado. - Investigación documental. - Discusión de problemas. - Guion de prácticas. - Modelaje. - Simulación. - Estudio de casos. - Aprendizaje autónomo. - Aprendizaje cooperativo. - Aprendizaje in situ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de los repositorios digitales institucionales. - Simulación mediante software especializado - Discusión de problemas - Atención de dudas y comentarios a través de mensajería digital.
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> - Atención a dudas y comentarios. - Preguntas detonadoras. - Explicación de procedimientos. - Recuperación de saberes previos. - Dirección de prácticas. - Organización de grupos. - Supervisión de trabajos. - Asignación de tareas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de los repositorios digitales institucionales. - Desarrollo de ejemplos de simulación. - Creación de material digital mediante plataformas educativas.

21. Apoyos educativos.

<ul style="list-style-type: none">• Artículos de revista y capítulos de libros especializados.• Libros.• Antologías.• Normatividad vigente.• Software especializado como Matlab – simulink y similares.• Simulaciones interactivas.• Páginas web.• Presentaciones.• Manual de prácticas.• Prácticas de laboratorio.• Proyector/cañón.• Pantalla.• Pizarrón.• Computadoras.• Bocinas.• Borrador.• Plumones.• Plataformas educativas digitales como EMINUS 4, Microsoft Teams, Classroom, entre otras.• 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
Exámenes escritos	<ul style="list-style-type: none">- Pertinencia.- Suficiencia.- Congruencia.- Rigor disciplinar.- Calidad.	Técnica: evaluación por conocimientos teóricos Instrumento: clave de examen	30%

Reporte de proyecto integrador	<ul style="list-style-type: none"> - Pertinencia. - Calidad. - Puntualidad. - Rigor disciplinar. - Rigor científico. - Originalidad. - Autenticidad. - Estilo y redacción. - Ortografía. 	Técnica: evidencia integradora, exposición final Instrumento: Rúbrica holística,	50%
Actividades escritas	<ul style="list-style-type: none"> - Correctitud. - Suficiencia. - Pertinencia. - Congruencia. - Puntualidad. 	Técnica: Portafolio de evidencias Instrumento: Rúbrica holística	10%
Reporte de prácticas y/o simulaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Suficiencia. - Pertinencia. - Rigor disciplinar. - Puntualidad. - Calidad. 	Técnica: portafolio de evidencias Instrumento: Rúbrica holística	10%

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, energías renovables, electromecánica, energía, energética o industrial eléctrica; con maestría o doctorado en el ámbito de la disciplina, o con experiencia profesional o de investigación en el ámbito de la disciplina.; con experiencia docente en instituciones de educación superior.

25. Fuentes de información

- Castejon, A., y Santamaria, G. (2010). *Instalaciones solares fotovoltaicas*. Editex, S.A.
- Harper, G.E. (2014). *Instalaciones y sistemas fotovoltaicos*. Limusa.
- Kalogirou, S.A. (2018). *McEvoy's handbook of photovoltaics*. Elsevier.
- Lynn, P.A. (2010). *Electricity from Sunlight: An Introduction to Photovoltaics*. Wiley.
- Sánchez, M. A. (2015). *Energía Solar Fotovoltaica*. Limusa.
- Tejeda, M.A., y Gómez A. G. (2015), *Prontuario solar de México*. U de C, UV.
- Trevor M., y Letcher, V. M. (2018). *A Comprehensive Guide to Solar Energy Systems with Special Focus on Photovoltaic Systems*. Elsevier.
- Yogi, D.G. (2015). *Principles of solar engineering* (3rd edition). Taylor & Francis Group.

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. Alejandro Sánchez Moreno, Dr. Ismael Kelly Pérez, Dr. Oscar Manuel López Yza y Dr. Alfredo Ramírez Ramírez.

Nombre de los académicos que modificaron 2025:

- Dr. Jesús Antonio Camarillo Montero, Dr. Fernando Aldana Franco, Dr. Alfredo Ramírez Ramírez, Dr. Oscar Manuel López Yza, Ing. Alejandro Sánchez Moreno, Mtro. Cristian Dumay Hernández García.