

**PROGRAMA EDUCATIVO:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

PROGRAMA DE ASIGNATURA: OPTATIVA II ENERGÍAS RENOVABLES CLAVE: O-ENR-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El alumno será capaz de diferenciar las distintas formas de aprovechamiento energético a partir de recursos renovables para su aplicación.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Desarrollar procesos de producción y servicios empleando principios de operaciones y procesos unitarios, ingeniería de procesos y económica, diseño, normatividad y sustentabilidad, para satisfacer las necesidades del entorno social e industrial.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	8°	4.68	Escolarizada	5	60

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Tecnologías de energías renovables	8	12
II. Energías renovables y desarrollo sustentable	8	12	20
III. Integración de sistemas energéticos	8	12	20
Totales	24	36	60

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Planificar proyectos de ingeniería empleando la ingeniería básica y de detalle, normas técnicas, sustentabilidad y criterios de ingeniería, para el desarrollo de procesos de producción o servicios, modificación de instalaciones u optimización	Conocer las fuentes de energía y su aplicación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza los balances de materia, energía y de servicios auxiliares del proceso. 2. Selecciona las operaciones unitarias necesarias para el proceso 3. Calcula indicadores económicos del proceso. 4. Calcula los costos preliminares del proceso. 5. Planea proyectos de desarrollo de procesos. 6. Utiliza criterios de sustentabilidad para el desarrollo de procesos. <ul style="list-style-type: none"> - Integración energética - Reducción de operaciones - Ciclo de producto 7. Cálculo de diámetros y caídas de presión en sistemas de transporte de fluido por tubería. 8. Cálculo de la potencia de bombeo y compresión. 9. Calcula la capacidad del equipo de operaciones unitarias: secado, evaporación, destilación, absorción. 8. Elabora hojas de especificación de equipo de proceso.
	Calcular las formas de aprovechamiento de energía térmica, fotovoltaica y eólica.	
	Calcular el rendimiento de las transformaciones energéticas.	
	Calcular los costos asociados a la producción de energías renovables. Calcular la eficiencia de un captador.	
Calcular la energía necesaria y dimensiones del equipo a instalarse con base a datos de diseño, para obtener el espacio requerido considerando normas de seguridad.		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Tecnologías de energías renovables					
Propósito esperado	El estudiante conocerá las fuentes de energía renovable y cuantificará los parámetros energéticos renovables.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Clasificación de las fuentes energéticas	Describir las principales fuentes de energía en la tierra Conocer la energía que llega del Sol a la Tierra	Clasificar las diferentes energías renovables aplicadas en México y el mundo	Responsabilidad en la entrega de las evidencias y documentos solicitados.
Transformaciones energéticas más usadas	Conocer la explotación de las fuentes energéticas actuales y sus efectos sobre el ecosistema (suelo, aire y agua) y los costos asociados.	Realizar levantamientos energéticos residenciales	b) Fomentar el autoaprendizaje y actualización al investigar aplicaciones y diseño en las evidencias a desarrollar.
Aspectos económicos y medioambientales del uso de la energía	Describir la vida en la tierra basada en la química del carbono.	Identificar las energías renovables viables con respecto a los costos de su implementación	c) Fortalecer el trabajo en equipo al planear y organizar los diferentes recursos humanos disponibles para realizar las tareas del proyecto. d) Respeto del medio ambiente en la instalación de energías renovables para

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

			<p>el mejoramiento de la tierra.</p> <p>e) Desarrollar la comunicación efectiva en forma escrita y oral, al redactar los proyectos y realizar presentaciones de propuestas energéticas.</p> <p>f) Fomentar el pensamiento crítico al innovar diferentes prototipos basados en necesidades sociales para solucionar las problemáticas de cambio climático.</p>
--	--	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Tareas de investigación Equipos colaborativos Análisis de casos específicos	Presentaciones electrónicas Casos de estudio Video tutoriales Casos prácticos Ejemplos Prácticas con Excel Normas de referencia y Leyes energéticas Plataforma de campus virtual UPTx Visitas industriales a Laguna verde y CFE.	Laboratorio / Taller Laboratorio Básico de química	
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden los requisitos necesarios para el uso de energías renovables en un caso de estudio.	En base a la clasificación de energías renovables y no renovables con los efectos al medio ambiente y su necesidad de emigrar a las energías renovables.	Rubrica para mapa conceptual de la clasificación de energías renovables y no renovables en México. Cuestionario sobre fuentes de energía. Lista de cotejo para aspectos económicos y medio ambientales del uso de la energía residencial.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Energías renovables y desarrollo sustentable					
Propósito esperado	El estudiante realizará cálculos de diseño para la aplicación de energías renovables en medio ambiente y determinará la utilidad de cada fuente energética para su aplicación.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Normatividad para el desarrollo sustentable.	Conocer la Transición en el uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética de México.	Desarrollar proyectos de energías renovables conforme a las leyes de Transición energética	Responsabilidad en la entrega de las evidencias y documentos solicitados.
Tecnologías para aprovechar la energía solar térmica y fotovoltaica	Conocer las diferentes formas de aprovechamiento de la energía solar térmica. Entender las características básicas de los semiconductores a partir del uso de células solares o fotovoltaicas. Realizar el cálculo de % de pérdidas para la colocación correcta de paneles solares y colectores térmicos en casa habitación.	Diseñar sistemas de instalaciones fotovoltaicas y colectores térmicos	b) Fomentar el autoaprendizaje y actualización al investigar aplicaciones y diseño en las evidencias a desarrollar. c) Fortalecer el trabajo en equipo al planear y organizar los diferentes recursos humanos disponibles para realizar las tareas del proyecto.
Tecnologías para aprovechar las energías eólica e hidráulica	Comprender los aspectos básicos respecto del origen, la medida y valoración energética del viento.	Analizar costos de instalación de paneles y células solares	d) Respeto del medio ambiente en la instalación de energías renovables para

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

			<p>el mejoramiento de la tierra.</p> <p>e) Desarrollar la comunicación efectiva en forma escrita y oral, al redactar los proyectos y realizar presentaciones de propuestas energéticas.</p> <p>f) Fomentar el pensamiento crítico al innovar diferentes prototipos basados en necesidades sociales para solucionar las problemáticas de cambio climático.</p>
--	--	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Video tutoriales Tareas de investigación Análisis de casos	Presentaciones electrónicas Casos de estudio Video tutoriales Casos prácticos Ejemplos Prácticas con Excel Plataforma de e-learning Visitas industriales a Laguna verde y CFE.	Laboratorio / Taller Laboratorio Básico de química	
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes desarrollan propuestas de instalación de paneles solares y calentadores térmicos a partir de estudios de condiciones climáticas de la región y un proceso de caso de estudio.</p> <p>Los estudiantes emplean criterios para diseñar instalaciones fotovoltaicas y aerogeneradores</p>	<p>Con base a un caso de estudio, complementa la información de políticas de Transición energética y leyes para la participación de energías renovables en México.</p> <p>A partir de un caso de estudio, desarrolla criterios para implementar proyectos de energías renovables en beneficio del ambiente y eficiencia energética en los procesos productivos.</p> <p>Con base a la normatividad de Transición energética se gestionan los requerimientos para instalaciones solares o eólicas cumpliendo leyes ambientales que fomenten la conservación del medio ambiente.</p>	<p>Lista de cotejo para elaborar carta solar del caso de estudio.</p> <p>Lista de cotejo para el cálculo de % de pérdidas por inclinación y orientación de paneles solares y sus componentes fotovoltaicos.</p> <p>Lista de cotejo para estudio de caso eólico y sus componentes</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Integración de sistemas energéticos					
Propósito esperado	El estudiante aplicará los sistemas renovables para la generación de energía en sistemas híbridos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Tecnologías para aprovechar las energías: biocombustibles y geotérmicas	Realizar práctica para generación de biocombustibles a partir de balance de materia de biomasas orgánicas biodegradables.	Desarrollar biocombustibles a nivel laboratorio con balance de materia y rendimientos.	Responsabilidad en la entrega de las evidencias y documentos solicitados.
Tecnologías Híbridas	Entender la energía geotérmica y su disipación del calor almacenado en calefacción o secado y generación de energía eléctrica.	Diseñar aerogeneradores de acuerdo a la demanda energética	b) Fomentar el autoaprendizaje y actualización al investigar aplicaciones y diseño en las evidencias a desarrollar.
Tecnologías híbridas.	Diseñar un sistema que pueda generar energía eléctrica a partir de dos o más fuentes de energía renovable simultáneamente.	Realizar un caso de estudio y proponer un sistema híbrido de energías renovables	c) Fortalecer el trabajo en equipo al planear y organizar los diferentes recursos humanos disponibles para realizar las tareas del proyecto.
Proyecto final	Elaborar un proceso de fabricación utilizando energía renovable o sistema híbrido de energía.	Desarrollar un prototipo utilizando energías renovables en sistemas de producción.	d) Respeto del medio ambiente en la instalación de energías renovables para

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

			<p>el mejoramiento de la tierra.</p> <p>e) Desarrollar la comunicación efectiva en forma escrita y oral, al redactar los proyectos y realizar presentaciones de propuestas energéticas.</p> <p>f) Fomentar el pensamiento crítico al innovar diferentes prototipos basados en necesidades sociales para solucionar las problemáticas de cambio climático.</p>
--	--	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Video tutoriales Equipos colaborativos Prácticas de laboratorio Tareas de investigación Equipos colaborativos Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	Presentaciones electrónicas Casos de estudio Video tutoriales Casos prácticos Ejemplos Prácticas con Excel Normas de referencia y Leyes energéticas Plataforma de campus virtual UPTx Visitas industriales a Laguna verde y CFE.	Laboratorio / Taller Laboratorio Básico de química	
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden la información que se incluye en el reporte de prototipos que ayuden a la economía .	A partir de la información generada del caso de estudio en las unidades de aprendizaje previas, elabora un reporte de prototipo describiendo la información y resultados obtenidos en cada una de las secciones del documento, para servir de referencia para tomar decisiones sobre el proyecto.	<p>Lista de cotejo para producir biocombustibles en el laboratorio: bioetanol, biodiesel, biogás a partir de desechos orgánicos.</p> <p>Cuestionario para energía geotérmica.</p> <p>Lista de cotejo de sistemas híbridos a partir de un proceso de fabricación.</p> <p>Lista de cotejo de proyecto final desarrollado durante el cuatrimestre.</p>

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniero químico, profesional en energías renovables o ingeniería ambiental.	Cursos de docencia universitaria, cursos de educación basada en competencias.	Experiencia de trabajo en la industria química, Seguridad Industrial, Administración de Proyectos, sistemas de gestión energética, eficiencia energética en los procesos industriales, desarrollo de energías renovables.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Referencias bibliográficas					
	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Marilyn Nemzer, Deborah Page, Anna Carter	2010	Energy for keep. Creating Clean Electricity from Renewable Resources	Canadá	Friesens Corporation Altona. MB.	
Joshua Sneideman, Erin Twamley, Heathes Jane Brinesh	2016	Renewable Energy: Discover the Fuel of Future with 20 projects	EE UU	Build It YOURSELF Series	
Dan Chiras	2011	The Homeowner`s Guide Renewable Energy: Achieving Energy Independence Through Solar, Wind, Biomass, and Hydropower	Canadá	New Society Publishers	
Richard Heinberg and David Fridley	2016	Our Renewable Future. Layin the Path for One Hundred Percent Clean Energy	United States of America	ISLAND PRESS	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
SunEarthTools	28 de junio de 2024	Cálculo de la posición del sol en el cielo para cualquier lugar en cualquier momento	https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	