



1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la asignatura: | Economía y Normas de Uso de la Energía |
| Clave de la asignatura: | ENC-2104 |
| SATCA¹: | <u>(2 – 2 – 4)</u> |
| Carrera: | Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil |

2. Presentación

| |
|---|
| Caracterización de la asignatura |
| <p>En la asignatura de Economía y Normas del uso de la energía, el estudiante analizará la estructura de un sistema energético y lo relacionará con sus correspondientes sistemas económicos y sociales. El alumno obtendrá las herramientas, conceptos, métodos y normas para realizar análisis y optimizar los precios en las tarifas y los precios, así como también conocerá las normas establecidas en la materia energética.</p> <p>La finalidad de esta asignatura es que el estudiante conozca las tecnologías energéticas existentes, y que comprenda como las cuestiones medio ambientales, macroeconómicas y políticas afectan al desarrollo de nuevas tecnologías para el sector energético. Apreciará el papel que posee el uso eficiente de energía y desarrollo de la energía sustentable, específicamente en el pensamiento de los gobiernos y la economía, tanto en el ámbito mundial, como nacional y regional.</p> <p>A partir de estos conocimientos, el alumno comprenderá el papel fundamental de la legislación, así como los avances que ha hecho nuestro país en materia de derecho, particularmente en políticas de energía sustentable y conservación del medio ambiente.</p> <p>En la asignatura, se estudiará los efectos de los instrumentos de política llevados a cabo en México, en cuestión con las tarifas y costos de estos dispositivos energéticos, así como las barreras que ha impuesto al crecimiento, los éxitos y fracasos de dichos instrumentos.</p> |
| Intención didáctica |
| <p>Las primeras unidades proporcionan a los estudiantes los conceptos básicos del panorama energético, así como los asuntos políticos y ambientales relacionados con la energía sustentable. La última unidad se enfoca al análisis financiero de los sistemas energéticos sustentables.</p> <p>En la primera unidad se introduce los conceptos de sustentabilidad, escenarios energéticos existentes, la transición de los sistemas de energía, y los impactos ambientales y sociales sobre el uso de la energía.</p> <p>La segunda unidad trata sobre la legislación energética en materia de derecho e instrumentos políticos tanto en ambiental como social.</p> |

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



Para la tercera unidad se enfoca hacia los aspectos sociales y económicos de la tecnología sustentable, tomando en cuenta el potencial energético, las fuerzas del mercado, limitaciones, impactos, costos y tarifas.

En la cuarta unidad se analizarán sistemas y proyectos para el ahorro de energía y utilización de recursos sustentables, los cuales tengan propósitos domésticos e/o industriales. El alumno tomará en cuenta el análisis financiero (cuantitativo) para evaluar la viabilidad de un proyecto de sistema energético.

Algunas de las actividades que se sugieren en extra-clase es de observación, análisis y discusión de los resultados dentro del aula.

En las actividades de aprendizaje sugeridas generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas, se busca que el estudiante tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión de temas vistos con anterioridad y que formulen la integración de varios conceptos y sistemas en un solo o proyecto que consolide la formación como ingeniero.

Durante el desarrollo de las actividades programadas en la asignatura es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que particularmente lleva a cabo y entienda que está construyendo su conocimiento, aprecie la importancia del mismo y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía y en consecuencia actúe de manera profesional.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Observaciones |
|--|---|---------------------------------|
| Instituto Tecnológico de Mérida del 07 de Marzo al 18 de Mayo 2017 | Representantes de la Academia de Ingeniería Mecánica: Dr. Emmanuel Fernández Rodríguez M.C. Melchor de los Reyes Narváez | Academia de Ingeniería Mecánica |
| Instituto Tecnológico de Mérida del 10 de febrero al 21 de abril de 2021 | Representantes de la Academia de Ingeniería Mecánica: Dr. Luis Ricalde Castellanos M.C. Emiliano Alberto Canto Quintal M.I. Silvio José Villajuana Cervantes Dr. Hugo Joel Carrillo Escalante Dr. Enrique Josué Chan y Díaz Dr. Joel Odelin Novelo Segura Ing. Juan Alberto González Santillán | Academia de Ingeniería Mecánica |



4. Competencia(s) a desarrollar

| Competencia(s) específica(s) de la asignatura |
|---|
| Comprender el papel de la energía sustentable y la eficiencia energética, y conocer los principios e orígenes de las políticas, así como los efectos económicos, medioambientales y sociales que conllevan al despliegue de nuevas tecnologías en el sector energético. |

5. Competencias previas

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. • Conocimiento de una segunda lengua (Preferencia inglés). • Investigar, analizar sobre temas de interés en materia energética, utilizando diversas fuentes de información, como el Internet, artículos científicos, y revistas científicas. |
|---|

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|---------------------|---|
| 1 | Panorama Energético | 1.1.- Introducción a la política de materia energética. 1.2.- Cambio climático. 1.3.- Desarrollo sustentable. 1.4.- Demanda y suministro de electricidad a partir de tipo de recurso (renovable y no renovable) 1.5.- Transición y pobreza energéticas. |
| 2 | Política Energética | 2.1.- Legislación para la energía Sustentable en el Mundo y México. 2.2.- Impacto social, económico y ambiental. 2.3.- Apoyo y estimulaciones para el uso de Energías Sustentables. 2.4.- Derechos de propiedad de suelo y efectos de las leyes de planeación. 2.5.- Futuras necesidades. |
| 3 | Economía Energética | 3.1.- Consumo energético mundial 3.2.- Potencial para la eficiencia energética. 3.3.- Intermitencia, y estimación de energía neta. 3.4.- Barreras macroeconómicas, sociales y ambientales. 3.5.- Costos reales de combustibles fósiles. 3.6.- Economía de bajo carbono. 3.7.- Tarifas para el suministro y venta de electricidad. |



| | | |
|---|-----------------------|---|
| | | 3.8.- Seguridad Energética y Reservas globales de combustibles fósiles. |
| 4 | Aplicación industrial | 4.1.-Sistemas y proyectos para el uso eficiente y racional de la Energía. 4.2.- Financiamiento de Energía Sustentable. 4.3.- Cálculo de emisiones. 4.4.- Cálculos financieros: Amortización financiera, valor actual neto, tasa interna de retorno, índice de beneficios, gestión de riesgos, etc. 4.5.- Límites al mercado energético sustentable. |

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| 1. Panorama Energético | |
|--|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <p>Se introducirá los recursos energéticos mundiales. Se entenderá la necesidad de un desarrollo sustentable y la importancia y barreras existentes en el uso de recursos energéticos renovables.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Trabajo en equipo • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo e integración en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica. • Habilidades de investigación. | <ul style="list-style-type: none"> • Se analizará el consumo energético. • Describir los diferentes tipos de recursos para la generación de electricidad. • Describir la transición energética. • Describir los efectos regionales del cambio climático. |



| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. • Liderazgo. | |
| <p>2. Política Energética</p> | |
| <p>Competencias</p> | <p>Actividades de aprendizaje</p> |
| <p>Específica(s):</p> <p>Comprender en como las consecuencias ambientales y sociales de la generación de energía afectan a la comunidad y dan propicio a políticas y leyes relacionando a la conservación del medio ambiente y uso de energía renovable.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Trabajo en equipo • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo e integración en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma. | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar las políticas y leyes internacionales (más importantes), particularmente en Asia y Europa, en materia de derecho sobre el uso y desarrollo de la energía renovable. • Realizar un reporte sobre las regulaciones de propiedad y contaminación de agua y suelo, existentes en Yucatán para el desarrollo de parques eólicos y solares. • Investigar y describir las diferencias políticas en el uso de dispositivos energético, ej. solar, eólico, geotérmico, bioenergética, mareomotriz, hidráulico, etc. • Determinar los impactos de las políticas hacia el medio ambiente, y relacionarlo con el efecto climático. |



| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. • Liderazgo. | |
| <p>3. Economía Energética</p> | |
| <p>Competencias</p> | <p>Actividades de aprendizaje</p> |
| <p>Específica(s):</p> <p>Proporcionar al alumno una conciencia sobre el consumo de energía, aspectos económicos y tendencias en el mercado sobre los sistemas energéticos sustentables.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Trabajo en equipo • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo e integración en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. <p>Liderazgo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Explicar los asuntos comerciales y tendencias en el desarrollo de tecnología de energía renovable. • Determinar los costos verdaderos de la generación de energía a partir de recursos fósiles y renovables. • Calcular el potencial de la radiación solar en México, y estimar las pérdidas económicas debido a la intermitencia. • Investigar y realizar un reporte sobre la economía de bajo carbono en el ámbito internacional. |



| 4. Aplicación Industrial | |
|---|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s): Realizar un análisis cuantitativo sobre los costos de un sistema de ahorro de energía y/o uso de energía sustentable.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Trabajo en equipo • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo e integración en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. <p>Liderazgo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar los programas de financiamiento en materia energética en nuestro país. • Comparar la viabilidad (mediante análisis financiero) de los dispositivos energéticos sustentables. • Calcular las emisiones de los dispositivos energéticos a partir de combustibles fósiles, y estimar los costos relacionados con la salud y medio ambiente. • Desarrollar un proyecto que ahorre energía para un proceso industrial, y determinar la amortización financiera y el periodo de retorno. |

8. Práctica(s)

Se deja al docente la libertad de elegir el número de las prácticas a realizar, pero estas siempre deben buscar en el alumno los siguientes puntos:



- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio, argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración entre los alumnos.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el alumno.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral.
- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación manejo y control de variables y datos relevantes.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.

Algunas prácticas específicas son:

- Determinar, mediante un análisis financiero, los costos por kW-hora de un sistema fotovoltaico.
- Realizar una encuesta comunitaria sobre el avance de las políticas energéticas, tecnología sustentable, salud y efectos del cambio climático.
- Determinar la eficiencia energética y evaluar costos de un sistema ahorrador de energía tipo industrial o comercial.
- Realizar reportes sobre visitas profesionales en parques eólicos o solares.



9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.



10. Evaluación por competencias

La evaluación de la asignatura se hará con base en el siguiente desempeño:

- Mediante el desarrollo de proyectos o sistemas que ahorren energía o utilicen energía renovable.
- Mediante reportes sobre prácticas, tanto individuales como en grupo.
- Exámenes escritos, al terminar de cada unidad.
- Trabajos de investigación.
- Presentación digital (en grupos) sobre un tema relacionado en la materia
- Participación en actividades realizadas en el aula.

11. Fuentes de información

1. Arnold G (2013) Corporate Financial Management. Pearson, 5th ed.
2. Bell S, McGillivray D, Pederson O W, Lees E, Stokes E (2017) Environmental Law. Oxford University Press, 9th ed.
3. Burnett-Hall R y Jones B (2012). Burnett-Hall on Environmental Law. Sweet & Maxwell, 3rd ed.
4. Daly and Farley (2011) Ecological Economics. Island Press, 2nd ed.
5. Mackay D (2009) Sustainable Energy without the Hot Air. Uit cambridge, 1st ed.
6. Simmie J (2014) Path Dependence and New Path Creation in Renewable Energy Technologies. Routledge Taylor & Francis, 1st ed.