

Programa de la asignatura:

Energía del hidrógeno



Información general de la
asignatura



DCSBA



ENERGÍAS
RENOVABLES



Información general de la asignatura

Datos de identificación

Nombre de la asignatura	Semestre	Horas de estudio
Energía del hidrógeno	Séptimo	72
Claves de la asignatura		
Energías Renovables		
ING: 23144739		



Índice

Datos de identificación	2
Presentación de la asignatura	4
Propósitos	6
Competencias a desarrollar.....	7
Temario	8
Metodología de trabajo.....	10
Evaluación.....	14
Fuentes de consulta	15



Presentación de la asignatura



La presente asignatura de *Energía del hidrógeno* permite comprender los conceptos como propiedades, sistemas de producción, aprovechamiento, economía y generación de energía a partir del hidrógeno. Asimismo, la asignatura proporciona las herramientas necesarias para desarrollar proyectos y plantear soluciones a problemáticas en el área de tecnología del hidrógeno y energía renovable.

La asignatura presenta las metodologías diseñadas que permiten identificar las propiedades fisicoquímicas del hidrógeno, los sistemas de producción, métodos de almacenamiento y distribución, así como el estado de los costos y escenarios de la tecnología del hidrógeno. Esta asignatura presentará el estado del arte de los sistemas de producción de hidrógeno, así como las tendencias tecnológicas para fomentar el estudio y utilización del hidrógeno como un vector energético en el campo de las energías alternativas.

La asignatura se estudia en tres unidades, las cuales se describen a continuación:

1

Unidad 1. En ésta se describen las propiedades fisicoquímicas y termodinámicas del hidrógeno.

**2**

Unidad 2. Esta unidad presenta los diferentes métodos de producción, almacenamiento y transporte de hidrógeno.

3

Unidad 3. Finalmente, se presenta la tendencia tecnológica desde el punto de vista económico, técnico y ambiental del hidrógeno, que permita considerar a la energía del hidrógeno como un energético de gran interés en la búsqueda de fuentes alternas de energía.



Propósitos

**1**

Analizar las propiedades y procesos de producción de hidrógeno, así como sus ventajas, desventajas y medidas de seguridad en el manejo del hidrógeno como fuente de energía.

2

Identificar el estado del arte de la tecnología del hidrógeno y el potencial energético en diversos escenarios.

3

Planear sistemas de generación de hidrógeno, aplicando los conocimientos adquiridos para el diseño de un proyecto concreto.



Competencias a desarrollar



Competencia general

Analiza sistemas de producción y almacenamiento de hidrógeno para determinar sus ventajas y desventajas como fuente potencial de energía renovable a través de las propiedades del hidrógeno, métodos de producción, almacenamiento, transporte y tendencias tecnológicas.

Competencias específicas

Unidad 1

Analiza el hidrógeno como fuente de energía mediante el análisis de sus propiedades fisicoquímicas, termodinámicas y sus ventajas para determinar las condiciones de seguridad en su uso y manejo.

Unidad 2

Analiza los métodos de producción, almacenamiento y transporte para identificar una producción limpia e innovar en el transporte y distribución mediante el uso de tecnologías químicas, térmicas y biológicas.

Unidad 3

Analiza la tecnología en la generación del hidrógeno para determinar costos en la transformación de la energía del hidrógeno en energía eléctrica mediante dispositivos de conversión de energía, procesos biológicos y fisicoquímicos.



Temario



Unidad 1. Principios generales del hidrógeno

- 1.1. Propiedades del hidrógeno
 - 1.1.1. Propiedades fisicoquímicas
 - 1.1.2. Propiedades termodinámicas
- 1.2. Características del hidrógeno como fuente de energía
 - 1.2.1. Ventajas
 - 1.2.2. Desventajas
 - 1.2.3. Condiciones de seguridad en el manejo del hidrógeno
- 1.3. Estado actual de la tecnología del hidrógeno
 - 1.3.1. Escenario mundial del uso del hidrógeno como fuente de energía
 - 1.3.2. Tecnología del hidrógeno en México

Unidad 2. Métodos de producción y almacenamiento de hidrógeno

- 2.1. Métodos de producción del hidrógeno
 - 2.1.1. Fermentación bioquímica
 - 2.1.2. Electrolisis
 - 2.1.3. Fotocatálisis
 - 2.1.4. Gasificación
 - 2.1.5. Termólisis y reformado
 - 2.1.6. Ciclos termoquímicos



2.2. Métodos de almacenamiento del hidrógeno

2.2.1. Condiciones de almacenamiento

2.2.2. Materiales

2.3. Transporte y distribución del hidrógeno

2.3.1. Accesorios de instalación

2.3.2. Tipos de contenedores

Unidad 3. Economía y tendencias futuras de la tecnología de hidrógeno

3.1. Costos

3.1.1. Producción

3.1.2. Transporte

3.2. El hidrógeno y el ambiente

3.2.1. Sustentabilidad del hidrógeno

3.2.2. Generación de emisiones del hidrógeno como combustible

3.3. Tendencias tecnológicas

3.3.1. Economía del hidrógeno

3.3.2. Escenarios futuros



Metodología de trabajo



La metodología empleada en la asignatura de *Energía del hidrógeno* tiene como objetivo que, al concluir el curso, adquieras las habilidades y destrezas para elaborar un proyecto que te permita comprender los conceptos y procedimientos necesarios para plantear un sistema de producción de hidrógeno y dar resoluciones a una problemática específica en el área de energía renovable.

De acuerdo con el programa de la asignatura, identificarás las propiedades más fundamentales del hidrógeno, así como las ventajas, desventajas y medidas de seguridad necesarias en el manejo del hidrógeno. Además, conocerás los principales procesos de producción, formas de almacenamiento y distribución de hidrógeno, incluyendo los costos relacionados con la generación y aplicación de éste en su aprovechamiento en distintos escenarios como fuente de energía.

Para poder implementar la metodología es necesario que realices las actividades indicadas en el programa, ya que te permitirán seleccionar y determinar las condiciones adecuadas para desarrollar un proyecto sobre la energía del hidrógeno, cuyos resultados se pueden presentar a tus compañeros(as).

Si lo necesitas, a lo largo del curso podrás consultar constantemente a tu docente en línea, ya que es la persona que te guiará en la planeación de un sistema de producción de hidrógeno, por lo tanto, puedes pedirle comentarios y retroalimentación sobre tu proyecto. También es importante que trabajes de manera colectiva, pues de esta manera puedes diseñar un mejor proyecto a partir de nuevos conocimientos, habilidades e ideas de tus compañeros(as). El trabajo colaborativo es vital, ya que promueve el intercambio de ideas y teorías, compromiso, respeto hacia tus compañeros(as), capacidad de análisis y crítica, que en los sectores productivos son cualidades muy importantes. Todas estas habilidades se fomentan en los foros, por lo cual es importante que participes en ellos.



Por otro lado, se pretende que adquieras la habilidad de investigación empleando múltiples fuentes de información que te permitan recopilar, identificar y analizar el nivel de agregación de la información, para reconocer la información certificada y bien fundamentada. Esto se logrará con las actividades de investigación que se plantean durante el desarrollo de la asignatura.

Cabe destacar que los resultados de las actividades individuales y colaborativas deben entregarse en tiempo y forma para ayudar al docente en línea a revisar y retroalimentar de manera conveniente. A continuación, se enuncian las herramientas con las que cuentan para interactuar y participar en el aula.

Foro de dudas



En él podrás plasmar todas las inquietudes y cuestionamientos que te vayan surgiendo al momento de consultar los contenidos (materiales por unidad), así como al realizar las actividades y evidencia de aprendizaje. Tu docente en línea también podrá realizarte un diagnóstico de todos los conocimientos, relacionados con la asignatura, con los que cuentas, o bien, organizar equipos de trabajo si se requiere realizar una actividad en equipo con tus compañeros(as).



Planeación didáctica del docente



Este espacio fue diseñado para que el docente en línea pueda plasmar y comunicar tanto las actividades determinadas para esta asignatura como las complementarias; éstas últimas te aportarán elementos para alcanzar la competencia específica, es decir, tu objetivo por unidad.

Es importante mencionar que deberás estar al pendiente de este espacio, porque el docente en línea puede comunicarse contigo y atender contingencias o problemáticas que vayan surgiendo en el semestre. Asimismo, te comunicará el diseño de cada una de las actividades que contribuirán a tu aprendizaje y asignar fechas de entrega, y que finalmente autogestionas tú tiempo requerido para esta asignatura, otra de las funciones de este espacio es que también te puede enviar material extra de consulta.

Autorreflexiones



Por otro lado, cuentas con la actividad de Autorreflexiones, en la cual el docente en línea te formulará preguntas detonadoras para generarte una reflexión respecto a lo revisado en cada unidad, reflexión que podrás plasmar a través de un documento que, a su vez, podrás subir en la herramienta de tarea con el mismo nombre.

Asignación a cargo del docente en línea



Asimismo, cuentas con la pestaña de Asignación a cargo del docente en línea. En estas herramientas deberás subir las respuestas de las actividades complementarias determinadas y comunicadas por tu docente en línea mediante el foro de Planeación didáctica del docente en línea, y te permitirán abarcar conocimientos y habilidades para alcanzar las competencias establecidas en la asignatura.

Contenidos

Por último, no olvides consultar los contenidos que fueron seleccionados, determinados y desarrollados por un equipo docente para cada unidad, ya que estos



contenidos son el conocimiento mínimo que debes aprender para poder realizar las actividades mencionadas anteriormente y así concluir con éxito la asignatura Energía del hidrógeno. ¡No dejes de hacerlo!



Evaluación



Para acreditar la asignatura se espera la participación responsable y activa del estudiante, contando con el acompañamiento y comunicación estrecha con su docente en línea, quien, a través de la retroalimentación permanente, podrá evaluar de manera objetiva su desempeño.

En este contexto, la retroalimentación permanente es fundamental para promover el aprendizaje significativo y reconocer el esfuerzo. Es requisito indispensable la entrega oportuna de cada una de las tareas, actividades y evidencias, así como la participación en foros y demás actividades programadas en cada una de las unidades y conforme a las indicaciones dadas. Las rúbricas establecidas para cada actividad contienen los criterios y lineamientos para realizarlas, por lo que es importante que el (la) estudiante las revise antes de elaborar sus actividades.

A continuación, se presenta el esquema general de evaluación.

Esquema de evaluación		
Evaluación continua	Actividades colaborativas	10%
	Actividades individuales	30%
E-portafolio	Evidencia de aprendizaje	40%
	Autorreflexiones	10%
Asignación a cargo del docente	Instrumentos y técnicas de evaluación propuestas por el docente en línea	10%
CALIFICACIÓN FINAL		100%



Fuentes de consulta



1. León, A. (2008). *Hydrogen Technology, mobile and portable applications*. Springer-Verlag Berlin H.
2. Solway, A. (2008.) *Hydrogen Fuel*. Ed. Gareth Stevens.
3. Balat, M. (2008). Potential importance of hydrogen as a future solution to environmental and transportation problems. *International Journal Hydrogen Energy*, 3, 4013-4029.
4. Brentner, L., Peccia, J., y Zimmerman, J. (2010). Challenges in developing biohydrogen as a sustainable energy source: implications for a research agenda. *Environmental Science Technology*, 44, 2243-2254.
5. Kotay, S., y Das, D. (2008). Biohydrogen as a renewable energy resource-prospects and potentials. *International Journal of Hydrogen Energy*, 33, 258-263.
6. Hortal, M.A., y Barrera, M. (2007). *El Hidrógeno: fundamento de un futuro equilibrado*. 2ª Edición, Díaz de Santos.
7. Okazaki, K. (2008). Clean and efficient coal technology integrated with CO₂ sequestration and hydrogen energy systems. *Sustainable Energy Technologies: Options and Prospects*, 207-225.
8. Hoffman, P. (2012). *Tomorrow's Energy hydrogen, fuel cell and the prospects for cleaner planet*. Estados Unidos: MIT



9. International Energy Agency (2005). *Prospects for hydrogen and fuel cells. Energy Technology Analysis*.
10. Tamayo, F. (2006). *Producción de hidrógeno con energías renovables*, Aulas de conocimiento de la energía “Ciclo del Hidrógeno”, Club Español de la Energía.
11. Tapan, B. y Pierre, M. (2007). *Hydrogen, facing the energy challenges of the 21st century*. Ed. John Libbey Eurotext.
12. Ortuño, V. (2006). *Introducción a la química industrial*. Ed. Reverte.