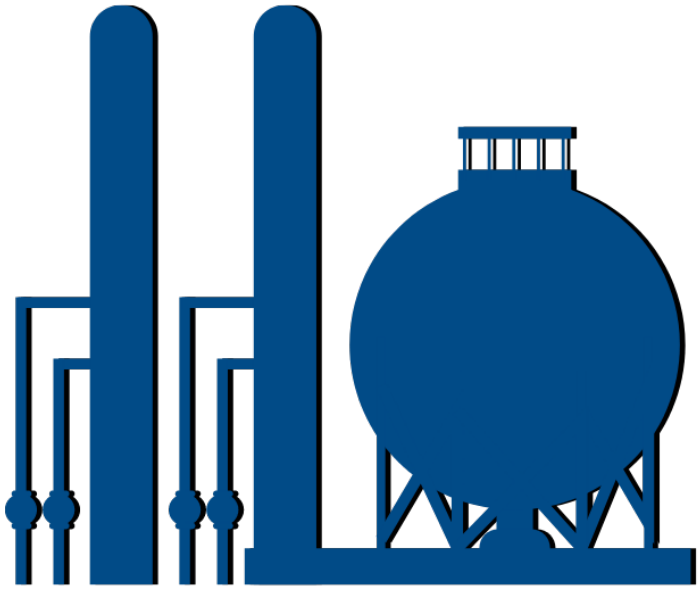
Producción, transporte, almacenamiento y uso de hidrógeno como vector energético

JUSTIFICACIÓN

La Tecnología de Hidrógeno está en incipiente auge, siendo respaldada por la administración nacional y europea. España cuenta con una Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable. Además el hidrógeno tendrá un papel muy relevante en el Plan de recuperación post COVID y el pacto verde europeo. Queda patente que este vector energético será clave en los próximos años en el camino hacia la neutralidad climática. El hidrógeno puede reactivar, redefinir y transformar la economía; puede generar empleo, desarrollo económico y creación de tejido industrial; y aumentar la seguridad energética nacional. España tiene unas ventajas competitivas claras de cara al desarrollo del hidrógeno en los próximos años.



OBJETIVOS

Los objetivos del curso se centran en que el estudiante adquiera los siguientes conocimientos al finalizarlo:

1. Conocer las propiedades fundamentales del hidrógeno
2. Estudiar las alternativas de producción de hidrógeno a partir de recurso de baja emisión de CO2 y de recursos fósiles
3. Analizar las diferentes opciones de almacenamiento del hidrógeno
4. Evaluar las formas de distribución del hidrógeno
5. Mostrar las aplicaciones del hidrógeno como vector energético: pilas de combustible, motores, turbinas y sistemas de generación de calor.

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción. Conceptos básicos. Propiedades del Hidrógeno

Tema 2. Producción de Hidrógeno a partir de recursos sostenibles, de origen no fósil

Tema 3. Producción de Hidrógeno a partir de recursos de origen fósil

Tema 4. Sistemas de Almacenamiento

Tema 5. Transporte y distribución de Hidrógeno

Tema 6. Aplicaciones de Hidrógeno I. Pilas de combustible de hidrógeno

Tema 7. Aplicaciones de Hidrógeno II. Motores, turbinas y generación de calor

80 horas / 6 semanas	**Nivel de profundidad: Intermedio***	**Modalidad:** *e-learning*	**Ampliar información:** web: www.ingenierosformacion.com e-mail: secretaria@ingenierosformacion.com Tlf: 985 73 28 91

* Partiendo de la base de que los cursos están dirigidos a un perfil mínimo de Ingeniero

Presentación

Este curso se centrará en los aspectos tecnológicos del hidrógeno (producción, almacenamiento y distribución) así como sus aplicaciones, principalmente celdas de combustible y sistemas de energía renovable.

Los objetivos del curso se centran en que el estudiante adquiera los siguientes conocimientos al finalizarlo:

1. Conocer las propiedades fundamentales del hidrógeno

2. Estudiar las alternativas de producción de hidrógeno a partir de recurso de baja emisión de CO2 y de recursos fósiles
3. Analizar las diferentes opciones de almacenamiento del hidrógeno
4. Evaluar las formas de distribución del hidrógeno
5. Mostrar las aplicaciones del hidrógeno como vector energético: pilas de combustible, motores, turbinas y sistemas de generación de calor.

Modalidad

Modalidad e-learning.

El curso se impartirá integralmente vía Internet en la Plataforma de Formación (https://www.ingenierosformacion.com).

Carga lectiva

80 horas

Duración

6 semanas

Fechas

Apertura matrícula	Cierre matrícula	Comienzo curso	Fin de curso
26 de Diciembre de 2024	22 de Enero de 2025	23 de Enero de 2025	2 de Marzo de 2025

Precio

Reseña del cálculo de precios

Precio base: 320€.

A este precio base se le podrán aplicar los siguientes descuentos y/o el incremento por Formación Bonificada (ver más abajo en el apartado "Formación Bonificada"):

Descuentos exclusivos para **Colegiados**

Descuento	Descripción
Colegiados y Precolegiados: descuento de 160€	Este descuento del 50% se aplica a todos los Colegiados y precolegiados en cualquiera de los colegios pertenecientes a una entidad adherida y miembros de AERRAAITI, **siempre que contraten el curso a título individual**.
Programa de Becas para Colegiados: descuento de 240€	Todos aquellos Colegiados de Colegios de graduados en ingeniería rama industrial e ingenieros técnicos industriales **que estén adheridos a la plataforma** o miembros de AERRAAITI, podrán acogerse al mismo si cumplen las condiciones del programa de becas, teniendo **un 25% de descuento adicional** acumulado con el descuento para Colegiados, **totalizando un 75% de descuento**. Los cursos de Inglés y Alemán, "Mediación para Ingenieros" y "El Sistema Judicial en España" no entran dentro del Programa de Becas. Asimismo, las becas son incompatibles con las promociones especiales.
Acreditación DPC: descuento de 8€	Aquellos **colegiados que dispongan de la acreditación DPC en vigor** de cualquier nivel, se les aplicará un 5% adicional de descuento sobre el coste de la matrícula del curso. NOTA: Este descuento no es acumulable con el descuento del Programa de Becas.

Descuentos para empresas

Aquellas empresas que deseen beneficiarse de descuentos para los cursos de sus trabajadores podrán firmar **sin coste alguno** el convenio de colaboración con COGITI. Dicho convenio proporciona un **descuento de 80€ (25% sobre el precio base)** para alumnos de la empresa que no sean Colegiados, y **de 160€ (50% sobre el precio base) para los alumnos que sean Colegiados**.

Estos descuentos son exclusivos para empleados de empresas y no son compatibles con los descuentos descritos en los apartados anteriores.

Las empresas de la Asociación Tecniberia disfrutan de forma implícita de este convenio.

Formación Bonificada

Si se quisiera realizar el curso usando los créditos que todas las empresas disponen para formación y que gestiona la Fundación Estatal para la Formación en el Empleo (antigua Tripartita) a los precios resultantes de los apartados anteriores **se les aplicará un incremento de 80€ independientemente de la entidad a la que se le encomiende la gestión para la bonificación de cara a la Aplicación Informática de la FUNDAE**, por las exigencias técnicas y administrativas que

exige la formación bonificada (Formación programada por las empresas) y la responsabilidad que tienen las empresas organizadoras e impartidoras, emanada de la ley 30/2015, por la que se regula el Sistema de Formación Profesional para el empleo en el ámbito laboral.

Mínimo de alumnos

Para que la acción formativa pueda llevarse a cabo se necesitará un número mínimo de **10** alumnos.

La matrícula se cerrará cuando se hayan alcanzado un número de **80** alumnos.

Nivel de profundidad

Nivel de profundidad 2

(Partiendo de la base de que todos los cursos están dirigidos a un perfil mínimo de Ingeniero, se valorará el curso que presenta con niveles de 1 a 3 de forma que el 1 significará que el curso es de carácter básico, 2 el curso es de carácter medio y 3 el curso es de carácter avanzado.)

Perfil de Destinatarios

No es necesario tener ninguna formación específica para acceder al curso, pero las acciones formativas que componen nuestra plataforma están orientadas a la formación continua de los Ingenieros Técnicos Industriales o Graduados en Ingeniería Rama Industrial o en general cualquier ingeniero por lo que es recomendable poseer cualquiera de estas titulaciones para completar con éxito el curso.

Software

No se necesitan licencias softwares.

Requisitos de Hardware:

No se requiere ningún requisito especial.

Justificación

La Tecnología de Hidrógeno está en incipiente auge, siendo respaldada por la administración nacional y europea.

España cuenta con una Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable. Además el hidrógeno tendrá un papel muy relevante en el Plan de recuperación post COVID y el pacto verde europeo. Queda patente que este vector energético será clave en los próximos años en el camino hacia la neutralidad climática.

El hidrógeno puede reactivar, redefinir y transformar la economía; puede generar empleo, desarrollo económico y creación de tejido industrial; y aumentar la seguridad energética nacional.

España tiene unas ventajas competitivas claras de cara al desarrollo del hidrógeno en los próximos años.

Objetivos

Los objetivos del curso se centran en que el estudiante adquiera los siguientes conocimientos al finalizarlo:

1. Conocer las propiedades fundamentales del hidrógeno
2. Estudiar las alternativas de producción de hidrógeno a partir de recurso de baja emisión de CO2 y de recursos fósiles
3. Analizar las diferentes opciones de almacenamiento del hidrógeno
4. Evaluar las formas de distribución del hidrógeno
5. Mostrar las aplicaciones del hidrógeno como vector energético: pilas de combustible, motores, turbinas y sistemas de generación de calor.

Docente

D. Jesús Rey Luengo

Grado en Física por la Universidad de Sevilla y Máster en Energías Renovables y Sostenibilidad Energética por la Universitat de Barcelona.

Cuenta con más de dos años de experiencia profesional en el sector de la tecnología de hidrógeno verde, desarrollando su actividad en el Centro de Investigación en Tecnología, Energía y Sostenibilidad (CITES), adscrito a la Universidad de Huelva (y con en el que se encuentra finalizando su Tesis Doctoral) y en el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA).

También cuenta con experiencia en la impartición de cursos relacionados con la tecnología de hidrógeno y docencia en el Máster en Energías Renovables y Transición Energética de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria y en el Máster Universitario en Energías y Tecnologías del Hidrógeno de la Universidad de Loyola

Contenido

Tema 1. Introducción. Conceptos básicos. Propiedades del Hidrógeno
1.1 Introducción
1.2 Conceptos básicos
1.3 Conceptos básicos
1.4 Propiedades físicas y químicas del hidrógeno
1.5 Producción y consumo mundial de hidrógeno

Tema 2. Producción de Hidrógeno a partir de recursos sostenibles, de origen no fósil

2.1 Electrólisis
2.1.1 Planta de Electrólisis. Estado del arte y materiales empleados
2.1.2 Electrolizadores comerciales
2.1.3 Construcción de un electrolizador
2.2 Ciclos termoquímicos
2.3 Fotólisis

Tema 3. Producción de Hidrógeno a partir de recursos de origen fósil
3.1 Introducción
3.2 Conversión del Gas Natural
3.3 Conversión del Carbón
3.4 Conversión del petróleo
3.5 Conversión de otros materiales
3.6 Recuperación a partir de los gases de refinería

Tema 4. Sistemas de Almacenamiento
4.1 Introducción
4.2 Almacenamiento de Hidrógeno gas comprimido
4.3 Almacenamiento de Hidrógeno líquido
4.4 Almacenamiento de Hidrógeno en hidruros metálicos
4.5 Otros sistemas de almacenamiento
4.6 Comparación de los sistemas de almacenamiento de Hidrógeno

Tema 5. Transporte y distribución de Hidrógeno
5.1 Introducción
5.2 Distribución por tuberías
5.3 Transporte en vehículos
5.4 Otros métodos para el transporte de Hidrógeno
5.5 Reparto de Hidrógeno

Tema 6. Aplicaciones de Hidrógeno I. Pilas de combustible de hidrógeno
6.1 Introducción
6.2 Principios básicos de funcionamiento
6.3 Clasificación
6.4 Caracterización y modelado
6.5 Aplicaciones estacionarias, portátiles y móviles

Tema 7. Aplicaciones de Hidrógeno II. Motores, turbinas y generación de calor
7.1 Introducción
7.2 Generación de calor
7.3 Motores de combustión
7.4 Turbinas

Desarrollo

El curso se desarrollará en el campus virtual de la plataforma de formación e-learning. (https://www.ingenierosformacion.com/campus/)

El día de inicio del curso los alumnos que hayan formalizado la prematrícula en la plataforma (www.ingenierosformacion.com) y hayan hecho efectivo el pago de la misma (bien por pasarela de pago, con tarjeta, directamente en el momento de la matriculación o bien por transferencia o ingreso bancario en el número de cuenta que se indica en la misma), podrán acceder al curso por medio de la plataforma, con las claves que utilizaron para registrarse como usuarios. Desde su perfil en “Mis Matrículas” podrán ver el enlace de acceso al curso.

Al ser la formación e-learning, los alumnos seguirán los distintos temas que se proponen en el curso al ritmo que ellos puedan, y en las horas que mejor se adapten a su horario.

NO se exigirá a los alumnos que estén las horas lectivas propuestas para el curso, aunque el número de horas lectivas indicado en cada curso es el recomendable para alcanzar los objetivos del curso y la adquisición de los conocimientos previstos, cada alumno va siguiendo a su ritmo los contenidos, de igual forma NO se cortará el acceso a la plataforma a aquellos alumnos que superen las horas propuestas para el curso. Sí se tendrá en cuenta que el alumno haya visto todos los contenidos o al menos la gran mayoría (más del 75 %) de los mismos durante el periodo que dura el curso, así como realizado con éxito las tareas o ejercicios, trabajos que se le vayan proponiendo durante el curso.

El alumno, además de ir estudiando los contenidos de los distintos temas, podrá participar en el foro del curso dejando sus dudas o sugerencias o intercambiando opiniones técnicas con otros alumnos, así como respondiendo aquellas que hayan dejado otros compañeros. Asimismo podrá hacer las consultas que estime oportunas al tutor del curso para que se las responda a través de la herramienta de mensajería que posee la plataforma y preferentemente en el mismo foro. Recomendamos encarecidamente el uso del foro por parte de todos los alumnos.

Para la obtención del certificado de aprovechamiento del curso el alumno tendrá que superar los objetivos mínimos marcados por el docente (superación de cuestionarios de evaluación, casos prácticos, participación, etc…).

De igual forma, los alumnos, deberán realizar la encuesta de satisfacción que nos ayudará en la mejora de la calidad de las acciones formativas que proponemos en la plataforma de formación. La encuesta estará accesible en el apartado “Mis matrículas” en la plataforma, a partir de la finalización del curso.

Matrícula

Para ampliar información mandar mail a secretaria@ingenierosformacion.com o llamando por teléfono al número 985 73 28 91.

Formación Bonificada

La formación bonificada está dirigida a trabajadores de empresas que estén **contratados por cuenta ajena**, es decir, trabajadores de empresas que, en el momento del comienzo de la acción formativa, coticen a la Seguridad Social por el Régimen General.

Están **excluidos** los autónomos, los funcionarios y el personal laboral al servicio de las Administraciones públicas.

Para beneficiarse de la Formación bonificada la empresa tiene que encontrarse al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias y de la Seguridad Social.

Para aclarar cualquier duda relacionada con nuestros cursos o sobre la bonificación de la FUNDAE, pueden dirigirse a la página web de la plataforma **FORMACIÓN BONIFICADA** donde podrán ver la información de una manera mas detallada, así como descargarse los documentos necesarios para la obtención de esta bonificación.

También pueden ponerse en contacto con nosotros, en el teléfono 985 73 28 91 o en la dirección de correo electrónico empresas@ingenierosformacion.com.