

# Curso Universitario

## Pilas de Combustible de Hidrógeno



## Curso Universitario Pilas de Combustible de Hidrógeno

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **6 semanas**
- » Titulación: **TECH Universidad Tecnológica**
- » Acreditación: **6 ECTS**
- » Dedicación: **16h/semana**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

Acceso web: [www.techtute.com/ingenieria/curso-universitario/pilas-combustible-hidrogeno](http://www.techtute.com/ingenieria/curso-universitario/pilas-combustible-hidrogeno)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Estructura y contenido

---

*pág. 12*

04

Metodología

---

*pág. 16*

05

Titulación

---

*pág. 24*

# 01

# Presentación

En la actualidad las grandes empresas automovilísticas trabajan en el diseño de autobuses, camiones y en menor medida turismos, que incluyan pilas de combustible de hidrógeno. No obstante, otros sectores como el energético también apuestan por la generación de plantas de potencia basadas en estos equipos. En ambos casos la reducción de emisiones de CO2 es determinante para su elección y desarrollo. En este escenario, el profesional de la Ingeniería especializado logrará progresar en un sector en auge. Es por ello, por lo que TECH ha diseñado esta titulación, que ofrece el conocimiento más exhaustivo y avanzado sobre la producción de estos generadores de electricidad, el *stack*, los elementos periféricos y el análisis técnico-económico necesario para su implantación. Todo ello en un formato académico 100% online, con un contenido multimedia de calidad, al que tendrá acceso las 24 horas del día, desde un dispositivo electrónico con conexión a internet.





“

*Con este Curso Universitario lograrás especializarte integrar en 150 horas lectivas los conceptos más destacados del funcionamiento e integración de las Pilas de Combustible de Hidrógeno”*

La nula emisión de carbono a la atmósfera y duplicidad de la eficiencia de la combustión tradicional son las principales bondades de las Pilas de Combustible de Hidrógeno. Ello ha provocado que el sector de la movilidad, especialmente, haya impulsado la creación de medios de transporte en los que se emplean estos equipos generadores de electricidad a partir de la reacción química entre el hidrógeno y el oxígeno.

Así, grandes empresas como BMW, Hyundai, Toyota o Iveco trabajan actualmente en el desarrollo de modelos que perfeccionen e integren la pila de combustible. En esta carrera iniciada por el sector del transporte, se unen otras industrias como la energética, por lo que en la actualidad se vive un proceso de impulso de este vector energético. Ante esta realidad, es indudable, que el profesional de la Ingeniería, que tenga unos conocimientos especializados, tiene un amplio abanico de posibilidades para poder avanzar en un sector en auge. Es por ello, por lo que TECH ha creado este Curso Universitario en Pilas de Combustible de Hidrógeno, que le permitirá al egresado dar un paso firme y hacia delante en su trayectoria profesional.

Un programa con una visión teórica, pero al mismo tiempo práctica que le llevará a adentrarse en el funcionamiento y composición de las pilas de combustible, en el stack como elemento central donde ocurre la reacción química de la generación de la electricidad o el balance de planta. Para ello, contará además con material didáctico multimedia, que le permitirá adquirir un aprendizaje sólido a través de un contenido mucho más atractivo y dinámico.

Así, estas herramientas pedagógicas le llevarán a profundizar en las pilas de combustible desde un punto de vista técnico y económico, tan necesario para su integración en sectores, que buscan en la actualidad seguir produciendo de un modo sostenible.

El profesional tiene ante sí una excelente oportunidad de prosperar en este ámbito, a través de un Curso Universitario, que podrá realizar cuando y donde desee. Y es que tan solo necesita de un dispositivo electrónico (Ordenador, Tablet o móvil) con conexión a internet, para consultar, en cualquier momento, el temario alojado en la plataforma virtual. Una opción académica, además, compatible con las responsabilidades más exigentes.

Este **Curso Universitario en Pilas de Combustible de Hidrógeno** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ♦ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Ingeniería
- ♦ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información técnica y práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ♦ Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- ♦ Su especial hincapié en metodologías innovadoras
- ♦ Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ♦ La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet



*Reducirás las largas horas de estudio y memorización con el método Relearning empleado por TECH en sus programas”*

“

*Una titulación que te muestra a través de un enfoque teórico-práctico el funcionamiento y desarrollo actual de las Pilas de Combustible de Hidrógeno”*

El programa incluye, en su cuadro docente, a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará una capacitación inmersiva programada para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el profesional deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

*Estás ante una opción académica flexible y compatible con tus responsabilidades más exigentes.*

*Gracias a este Curso Universitario dominarás los conceptos claves en la generación de electricidad a partir de hidrógeno.*



# 02 Objetivos

Una vez finalice este Curso Universitario, el profesional de la Ingeniería dominará la generación de electricidad a partir de hidrógeno, atendiendo a las distintas tecnologías existentes y sus usos finales. Además, comprenderá a la perfección el funcionamiento de las pilas de combustible, siendo capaz de modelar su comportamiento de forma técnica y económica. Para poder alcanzar dichas metas, TECH pondrá a disposición las herramientas pedagógicas más innovadoras de la enseñanza académica.





“

*Con los casos de estudio obtendrás una visión práctica del modelado tecno-económico en la aplicación de las pilas de combustible”*



## Objetivos generales

---

- ♦ Generar conocimiento especializado sobre el funcionamiento de las diferentes tecnologías de pilas de combustible
- ♦ Examinar la integración de los periféricos que conforman el balance de planta
- ♦ Modelar el funcionamiento de una pila de combustible según su uso

“

*Este programa te permitirá dominar los conceptos claves sobre el funcionamiento del stack”*





## Objetivos específicos

---

- ♦ Analizar la química que gobierna el funcionamiento de las PEMFC
- ♦ Diseñar el conjunto membrana-electrodo en PEMFC
- ♦ Aprender el funcionamiento del stack de pila de combustible PEMFC
- ♦ Analizar las características de otros tipos de pila de combustible
- ♦ Establecer el dimensionado del sistema de pila de combustible según la aplicación final
- ♦ Determinar la integración de las pilas de combustible según el uso final
- ♦ Llevar a cabo el modelado tecno-económico del funcionamiento de una pila de combustible

# 03

## Estructura y contenido

La efectividad del método *Relearning*, basado en la reiteración de contenidos, ha hecho que TECH lo emplee en cada uno de sus programas. Esto le permitirá al alumnado avanzar de un modo mucho más natural por el funcionamiento de las pilas de combustible PEMFC, el stack, las pilas de combustible SOFC y sus diferentes aplicaciones actuales. Asimismo, la biblioteca de recursos multimedia complementa este temario y facilitará la adquisición de un aprendizaje avanzado, cuyo fin es hacer progresar al profesional en un sector en auge.



“

*Un temario con un enfoque teórico-práctico para aportarte el conocimiento más útil y avanzado sobre las Pilas de Combustible de Hidrógeno”*

## Módulo 1. Pilas de Combustible de Hidrógeno

- 1.1. Pilas de combustible PEMFC (Proton-exchange membrane fuel cell)
  - 1.1.1. Química que gobierna las PEMFC
  - 1.1.2. Funcionamiento de las PEMFC
  - 1.1.3. Aplicaciones de las PEMFC
- 1.2. Membrane-Electrode Assembly en PEMFC
  - 1.2.1. Materiales y componentes de MEA
  - 1.2.2. Catalizadores en PEMFC
  - 1.2.3. Circularidad en PEMFC
- 1.3. Stack en Pilas PEMFC
  - 1.3.1. Arquitectura del stack
  - 1.3.2. Ensamblaje
  - 1.3.3. Generación de corriente
- 1.4. Balance de Planta y Sistema en Pilas PEMFC
  - 1.4.1. Componentes del balance de planta
  - 1.4.2. Diseño del balance de planta
  - 1.4.3. Optimización del sistema
- 1.5. Pilas de Combustible SOFC (Pilas de Combustible de Óxido de Sodio)
  - 1.5.1. Química que gobierna las SOFC
  - 1.5.2. Funcionamiento de las SOFC
  - 1.5.3. Aplicaciones
- 1.6. Otros tipos de Pilas de Combustible: Alcalinas, Reversibles, de Metanación Directa
  - 1.6.1. Pilas de combustible alcalinas
  - 1.6.2. Pilas de combustible reversibles
  - 1.6.3. Pilas de combustible de Metanación Directa
- 1.7. Aplicaciones de las pilas de combustible I. En Movilidad, en Generación Eléctrica, en Generación Térmica
  - 1.7.1. Pilas de Combustible en Movilidad
  - 1.7.2. Pilas de Combustible en Generación Eléctrica
  - 1.7.3. Pilas de Combustible en Generación Térmica





- 1.8. Aplicaciones de las pilas de combustible II. Modelado Tecno-económico
  - 1.8.1. Caracterización técnica y económica de las PEMFC
  - 1.8.2. Costes de Capital y de Operación
  - 1.8.3. Caracterización técnica del funcionamiento de una PEMFC
  - 1.8.4. Modelado Tecno-económico
- 1.9. Dimensionado de PEMFC para diferentes Aplicaciones
  - 1.9.1. Modelado estático
  - 1.9.2. Modelado dinámico
  - 1.9.3. Integración de PEMFC en vehículos
- 1.10. Integración en red de Pilas de Combustible Estacionarias
  - 1.10.1. Pilas de combustible estacionarias en Microrredes Renovables
  - 1.10.2. Modelado del sistema
  - 1.10.3. Estudio tecno-económico de una Pila de Combustible en Uso Estacionario

“ Adéntrate en un programa que te llevará a estar al tanto de los últimos avances que se han producido en el desarrollo de la Pila de Combustible en uso estacionario”

04

# Metodología

Este programa de capacitación ofrece una forma diferente de aprender. Nuestra metodología se desarrolla a través de un modo de aprendizaje de forma cíclica: **el Relearning**.

Este sistema de enseñanza es utilizado, por ejemplo, en las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y se ha considerado uno de los más eficaces por publicaciones de gran relevancia como el **New England Journal of Medicine**.







“

*Descubre el Relearning, un sistema que abandona el aprendizaje lineal convencional para llevarte a través de sistemas cíclicos de enseñanza: una forma de aprender que ha demostrado su enorme eficacia, especialmente en las materias que requieren memorización”*

## Estudio de Caso para contextualizar todo el contenido

Nuestro programa ofrece un método revolucionario de desarrollo de habilidades y conocimientos. Nuestro objetivo es afianzar competencias en un contexto cambiante, competitivo y de alta exigencia.

“

*Con TECH podrás experimentar una forma de aprender que está moviendo los cimientos de las universidades tradicionales de todo el mundo”*



*Accederás a un sistema de aprendizaje basado en la reiteración, con una enseñanza natural y progresiva a lo largo de todo el temario.*



*El alumno aprenderá, mediante actividades colaborativas y casos reales, la resolución de situaciones complejas en entornos empresariales reales.*

## Un método de aprendizaje innovador y diferente

El presente programa de TECH es una enseñanza intensiva, creada desde 0, que propone los retos y decisiones más exigentes en este campo, ya sea en el ámbito nacional o internacional. Gracias a esta metodología se impulsa el crecimiento personal y profesional, dando un paso decisivo para conseguir el éxito. El método del caso, técnica que sienta las bases de este contenido, garantiza que se sigue la realidad económica, social y profesional más vigente.

“ *Nuestro programa te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera*”

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores facultades del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, el método del caso consistió en presentarles situaciones complejas reales para que tomaran decisiones y emitieran juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Ante una determinada situación, ¿qué debería hacer un profesional? Esta es la pregunta a la que te enfrentamos en el método del caso, un método de aprendizaje orientado a la acción.

A lo largo del programa, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos reales. Deberán integrar todos sus conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones.

## Relearning Methodology

TECH aúna de forma eficaz la metodología del Estudio de Caso con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina 8 elementos didácticos diferentes en cada lección.

Potenciamos el Estudio de Caso con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning.

*En 2019 obtuvimos los mejores resultados de aprendizaje de todas las universidades online en español en el mundo.*

En TECH se aprende con una metodología vanguardista concebida para capacitar a los directivos del futuro. Este método, a la vanguardia pedagógica mundial, se denomina Relearning.

Nuestra universidad es la única en habla hispana licenciada para emplear este exitoso método. En 2019, conseguimos mejorar los niveles de satisfacción global de nuestros alumnos (calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso, objetivos...) con respecto a los indicadores de la mejor universidad online en español.



En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica. Con esta metodología se han capacitado más de 650.000 graduados universitarios con un éxito sin precedentes en ámbitos tan distintos como la bioquímica, la genética, la cirugía, el derecho internacional, las habilidades directivas, las ciencias del deporte, la filosofía, el derecho, la ingeniería, el periodismo, la historia o los mercados e instrumentos financieros. Todo ello en un entorno de alta exigencia, con un alumnado universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 43,5 años.

*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu capacitación, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.*

A partir de la última evidencia científica en el ámbito de la neurociencia, no solo sabemos organizar la información, las ideas, las imágenes y los recuerdos, sino que sabemos que el lugar y el contexto donde hemos aprendido algo es fundamental para que seamos capaces de recordarlo y almacenarlo en el hipocampo, para retenerlo en nuestra memoria a largo plazo.

De esta manera, y en lo que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, los diferentes elementos de nuestro programa están conectados con el contexto donde el participante desarrolla su práctica profesional.



Este programa ofrece los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para los profesionales:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual, para crear el método de trabajo online de TECH. Todo ello, con las técnicas más novedosas que ofrecen piezas de gran calidad en todos y cada uno los materiales que se ponen a disposición del alumno.



#### Clases magistrales

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos.

El denominado Learning from an Expert afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en las futuras decisiones difíciles.



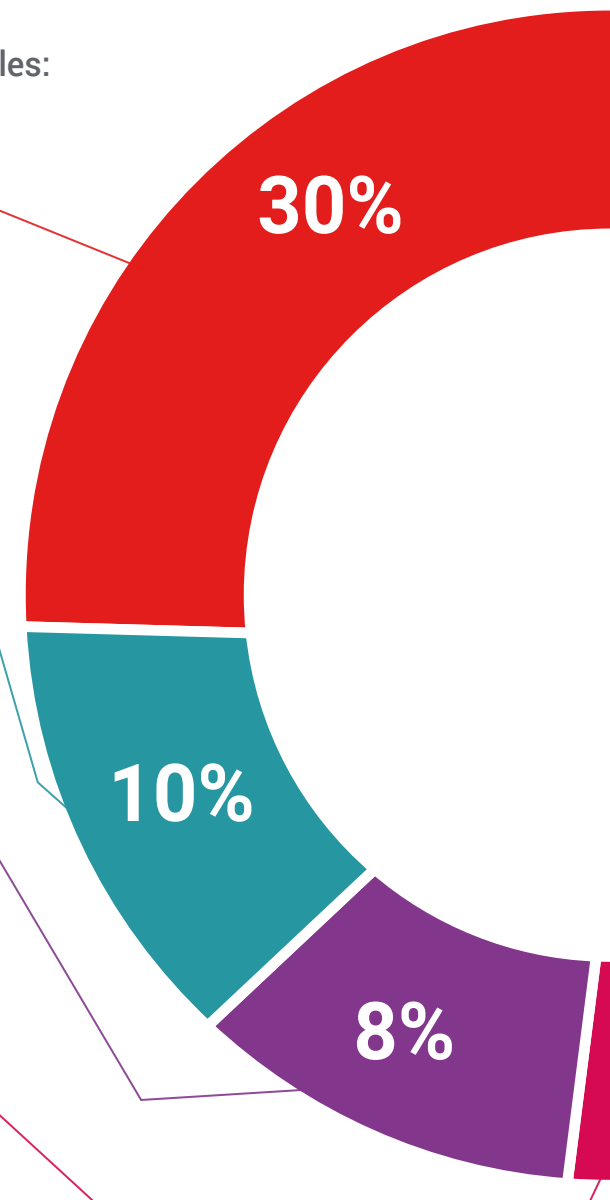
#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarán actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso y guías internacionales, entre otros. En la biblioteca virtual de TECH el estudiante tendrá acceso a todo lo que necesita para completar su capacitación.





**Case studies**

Completarán una selección de los mejores casos de estudio elegidos expresamente para esta titulación. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



**Resúmenes interactivos**

El equipo de TECH presenta los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audios, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

Este exclusivo sistema educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



**Testing & Retesting**

Se evalúan y reevalúan periódicamente los conocimientos del alumno a lo largo del programa, mediante actividades y ejercicios evaluativos y autoevaluativos para que, de esta manera, el estudiante compruebe cómo va consiguiendo sus metas.



05

# Titulación

El Curso Universitario en Pilas de Combustible de Hidrógeno garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Curso Universitario expedido por TECH Universidad Tecnológica.





“

*Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”*

Este **Curso Universitario en Pilas de Combustible de Hidrógeno** contiene el programa más completo y actualizado del mercado.

Tras la superación de la evaluación, el alumno recibirá por correo postal\* con acuse de recibo su correspondiente título de **Curso Universitario** emitido por **TECH Universidad Tecnológica**.

El título expedido por **TECH Universidad Tecnológica** expresará la calificación que haya obtenido en el Curso Universitario, y reunirá los requisitos comúnmente exigidos por las bolsas de trabajo, oposiciones y comités evaluadores de carreras profesionales.

Título: **Curso Universitario en Pilas de Combustible de Hidrógeno**

ECTS: **6**

N.º Horas Oficiales: **150 h.**



\*Apostilla de La Haya. En caso de que el alumno solicite que su título en papel recabe la Apostilla de La Haya, TECH EDUCATION realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.



## Curso Universitario Pilas de Combustible de Hidrógeno

- » Modalidad: online
- » Duración: 6 semanas
- » Titulación: TECH Universidad Tecnológica
- » Acreditación: 6 ECTS
- » Dedicación: 16h/semana
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Curso Universitario

## Pilas de Combustible de Hidrógeno

