

Universitätskurs

Wasserstoff-Brennstoffzellen

HYDROG



## Universitätskurs Wasserstoff-Brennstoffzellen

- » Modalität: online
- » Dauer: 6 Wochen
- » Qualifizierung: TECH Technische Universität
- » Aufwand: 16 Std./Woche
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

Internetzugang: [www.techtitute.com/de/ingenieurwissenschaften/universitatskurs/wasserstoff-brennstoffzellene](http://www.techtitute.com/de/ingenieurwissenschaften/universitatskurs/wasserstoff-brennstoffzellene)

# Index

01

Präsentation

---

Seite 4

02

Ziele

---

Seite 8

03

Struktur und Inhalt

---

Seite 12

04

Methodik

---

Seite 16

05

Qualifizierung

---

Seite 24

# 01

# Präsentation

Die großen Automobilkonzerne arbeiten derzeit an der Entwicklung von Bussen, Lastkraftwagen und in geringerem Umfang auch von Personenkraftwagen, die mit Wasserstoff-Brennstoffzellen ausgestattet sind. Aber auch andere Sektoren, wie z. B. der Energiesektor, investieren in den Bau von Kraftwerken, die auf diesen Geräten basieren. In beiden Fällen ist die Verringerung der Emissionen ein entscheidender Faktor bei der Auswahl und Entwicklung. In diesem Szenario wird der spezialisierte Ingenieur in der Lage sein, in einem boomenden Sektor voranzukommen. Aus diesem Grund hat TECH diesen Studiengang entwickelt, der die umfassendsten und fortschrittlichsten Kenntnisse über die Produktion dieser Stromerzeuger, den *Stack*, die peripheren Elemente und die technisch-wirtschaftliche Analyse, die für ihre Umsetzung erforderlich sind, bietet. All dies in einem 100%igen akademischen Online-Format mit qualitativ hochwertigen Multimedia-Inhalten, auf die er 24 Stunden am Tag von einem elektronischen Gerät mit Internetanschluss aus Zugriff haben wird.





“

*Mit diesem Universitätskurs werden Sie in der Lage sein, sich in 150 Unterrichtsstunden auf die Integration der wichtigsten Konzepte für den Betrieb und die Integration von Wasserstoff-Brennstoffzellen zu spezialisieren"*

Keine Kohlenstoffemissionen in die Atmosphäre und ein doppelt so hoher Wirkungsgrad wie bei der herkömmlichen Verbrennung sind die Hauptvorteile von Wasserstoff-Brennstoffzellen. Dies hat vor allem den Mobilitätssektor dazu veranlasst, die Entwicklung von Verkehrsmitteln zu fördern, in denen diese stromerzeugenden Geräte aus der chemischen Reaktion zwischen Wasserstoff und Sauerstoff genutzt werden.

Große Unternehmen wie BMW, Hyundai, Toyota und Iveco arbeiten derzeit an der Entwicklung von Modellen, die die Brennstoffzelle perfektionieren und integrieren. In diesem vom Verkehrssektor eingeleiteten Wettlauf schließen sich andere Branchen, wie der Energiesektor, an, so dass dieser Energievektor derzeit einen Prozess der Förderung durchläuft. Angesichts dieser Realität besteht kein Zweifel daran, dass der Ingenieur, der über Fachwissen verfügt, eine breite Palette von Möglichkeiten hat, in einem boomenden Sektor voranzukommen. Aus diesem Grund hat TECH diesen Universitätskurs in Wasserstoff-Brennstoffzellen ins Leben gerufen, der es dem Studenten ermöglicht, in seiner beruflichen Laufbahn einen großen Schritt nach vorne zu machen.

Ein Programm mit einer theoretischen, aber gleichzeitig praktischen Vision, das ihm die Funktionsweise und den Aufbau von Brennstoffzellen im Stack als zentrales Element, in dem die chemische Reaktion zur Stromerzeugung oder das Gleichgewicht der Anlage stattfindet, näher bringt. Zu diesem Zweck steht ihm multimediales didaktisches Material zur Verfügung, das es ihm ermöglicht, durch einen attraktiven und dynamischen Inhalt ein solides Wissen zu erwerben.

Diese Lehrmittel werden ihn dazu bringen, die Brennstoffzellen aus technischer und wirtschaftlicher Sicht zu erforschen, was für ihre Integration in den Sektoren, die derzeit eine nachhaltige Produktion anstreben, notwendig ist.

Mit einem Universitätskurs, der jederzeit und an jedem Ort absolviert werden kann, bietet sich der Fachkraft eine hervorragende Möglichkeit, in diesem Bereich erfolgreich zu sein. Alles, was sie braucht, ist ein elektronisches Gerät (Computer, Tablet oder Mobiltelefon) mit einer Internetverbindung, um jederzeit den auf der virtuellen Plattform bereitgestellten Lehrplan zu konsultieren. Eine akademische Option, die auch mit den anspruchsvollsten Aufgaben vereinbar ist.

Dieser **Universitätskurs in Wasserstoff-Brennstoffzellen** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Seine herausragendsten Merkmale sind:

- Die Entwicklung praktischer Fallstudien, die von technischen Experten vorgestellt werden
- Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt vermittelt alle für die berufliche Praxis unverzichtbaren wissenschaftlichen und praktischen Informationen
- Er enthält praktische Übungen, in denen der Selbstbewertungsprozess durchgeführt werden kann, um das Lernen zu verbessern
- Sein besonderer Schwerpunkt liegt auf innovativen Methoden
- Theoretische Vorträge, Fragen an den Experten, Diskussionsforen zu kontroversen Themen und individuelle Reflexionsarbeit
- Die Verfügbarkeit des Zugriffs auf Inhalte von jedem festen oder tragbaren Gerät mit einer Internetverbindung



*Mit der von TECH in ihren Programmen verwendeten Relearning-Methode werden Sie die langen Stunden des Lernens und Auswendiglernens reduzieren"*

“

*Ein Studiengang, der Ihnen durch einen theoretisch-praktischen Ansatz die Funktionsweise und die aktuelle Entwicklung von Wasserstoff-Brennstoffzellen zeigt"*

Das Dozententeam des Programms besteht aus Fachkräften des Sektors, die ihre Berufserfahrung in diese Fortbildung einbringen, sowie aus renommierten Experten von führenden Unternehmen und angesehenen Universitäten.

Die multimedialen Inhalte, die mit der neuesten Bildungstechnologie entwickelt wurden, werden der Fachkraft ein situierendes und kontextbezogenes Lernen ermöglichen, d. h. eine simulierte Umgebung, die eine immersive Fortbildung bietet, die auf die Ausführung von realen Situationen ausgerichtet ist.

Das Konzept dieses Programms konzentriert sich auf problemorientiertes Lernen, bei dem die Fachkraft versuchen muss, die verschiedenen Situationen aus der beruflichen Praxis zu lösen, die während des gesamten Studiengangs gestellt werden. Zu diesem Zweck wird sie von einem innovativen interaktiven Videosystem unterstützt, das von renommierten Experten entwickelt wurde.

*Dies ist eine flexible akademische Option, die mit Ihren anspruchsvollen Aufgaben vereinbar ist.*

*Dank dieses Universitätskurses beherrschen Sie die wichtigsten Konzepte bei der Erzeugung von Strom aus Wasserstoff.*





# 02 Ziele

Nach Abschluss dieses Universitätskurses wird der Ingenieur die Erzeugung von Strom aus Wasserstoff unter Berücksichtigung der verschiedenen bestehenden Technologien und ihrer Endanwendungen beherrschen. Darüber hinaus wird er die Funktionsweise von Brennstoffzellen perfekt verstehen und in der Lage sein, ihr Verhalten auf technische und wirtschaftliche Weise zu modellieren. Um diese Ziele zu erreichen, stellt TECH ihm die innovativsten pädagogischen Werkzeuge für den akademischen Unterricht zur Verfügung.





“

*Anhand von Fallstudien erhalten Sie einen praktischen Einblick in die technisch-wirtschaftliche Modellierung bei der Anwendung von Brennstoffzellen"*



## Allgemeine Ziele

---

- ♦ Erwerben von Fachwissen über die Funktionsweise der verschiedenen Brennstoffzellentechnologien
- ♦ Untersuchen der Integration von Peripheriegeräten der Anlagenbilanz
- ♦ Modellieren des Betriebs einer Brennstoffzelle in Abhängigkeit von ihrer Nutzung



*Dieses Programm wird Sie in die Lage versetzen, die Schlüsselkonzepte der Funktionsweise des Stacks zu beherrschen"*





## Spezifische Ziele

---

- Analysieren der Chemie, die den Betrieb von PEMFCs bestimmt
- Entwerfen der Membran-Elektroden-Anordnung in der PEMFC
- Verstehen der Funktionsweise des PEMFC-Brennstoffzellen-Stack
- Analysieren der Eigenschaften anderer Typen von Brennstoffzellen
- Festlegen der Dimensionierung des Brennstoffzellensystems entsprechend der endgültigen Anwendung
- Bestimmen der Brennstoffzellenintegration nach Verwendungszweck
- Durchführen einer technisch-wirtschaftlichen Modellierung des Brennstoffzellenbetriebs



# 03

## Struktur und Inhalt

Die Wirksamkeit der *Relearning*-Methode, die auf der Wiederholung von Inhalten beruht, hat TECH dazu veranlasst, sie in jedem ihrer Programme einzusetzen. Auf diese Weise können die Studenten auf viel natürlichere Weise durch den Betrieb von PEMFC-Brennstoffzellen, den Stack, SOFC-Brennstoffzellen und ihre verschiedenen aktuellen Anwendungen vorankommen. Darüber hinaus ergänzt die Bibliothek mit Multimedia-Ressourcen diesen Lehrplan und erleichtert die Aneignung fortgeschrittener Kenntnisse, die es der Fachkraft ermöglichen sollen, in einem wachsenden Sektor voranzukommen.



“

*Ein Lehrplan mit einem theoretisch-praktischen Ansatz, um Ihnen das nützlichste und fortgeschrittenste Wissen über Wasserstoff-Brennstoffzellen zu vermitteln"*

## Modul 1. Wasserstoff-Brennstoffzellen

- 1.1. PEMFC-Brennstoffzellen (*Proton-Exchange Membrane Fuel Cell*)
  - 1.1.1. Die Chemie der PEMFCs
  - 1.1.2. Betrieb der PEMFC
  - 1.1.3. PEMFC-Anwendungen
- 1.2. *Membrane-Electrode Assembly* bei PEMFC
  - 1.2.1. MEA-Materialien und -Komponenten
  - 1.2.2. PEMFC-Katalysatoren
  - 1.2.3. Zirkularität bei PEMFC
- 1.3. Stack in PEMFC
  - 1.3.1. Stack-Architektur
  - 1.3.2. Montage
  - 1.3.3. Stromerzeugung
- 1.4. Bilanz der Anlage und PEMFC-Stack-System
  - 1.4.1. Komponenten der Anlagenbilanz
  - 1.4.2. Entwurf der Anlagenbilanz
  - 1.4.3. Systemoptimierung
- 1.5. SOFC-Brennstoffzellen (Natrium-Oxid-Brennstoffzellen)
  - 1.5.1. Die Chemie der SOFCs
  - 1.5.2. Betrieb der SOFC
  - 1.5.3. Anwendungen
- 1.6. Andere Arten von Brennstoffzellen: alkalisch, reversibel, direkte Methanisierung
  - 1.6.1. Alkalische Brennstoffzellen
  - 1.6.2. Reversible Brennstoffzellen
  - 1.6.3. Brennstoffzellen mit Direktmethanisierung
- 1.7. Brennstoffzellenanwendungen I. Mobilität, Stromerzeugung, Wärmeerzeugung
  - 1.7.1. Brennstoffzellen in der Mobilität
  - 1.7.2. Brennstoffzellen in der Stromerzeugung
  - 1.7.3. Brennstoffzellen in der Wärmeerzeugung







- 1.8. Brennstoffzellenanwendungen II. Technisch-wirtschaftliche Modellierung
  - 1.8.1. Technische und wirtschaftliche Charakterisierung der PEMFCs
  - 1.8.2. Kapital- und Betriebskosten
  - 1.8.3. Technische Charakterisierung des Betriebs einer PEMFC
  - 1.8.4. Technisch-wirtschaftliche Modellierung
- 1.9. Dimensionierung von PEMFC für verschiedene Anwendungen
  - 1.9.1. Statische Modellierung
  - 1.9.2. Dynamische Modellierung
  - 1.9.3. Integration von PEMFC in Fahrzeuge
- 1.10. Netzintegration von stationären Brennstoffzellen
  - 1.10.1. Stationäre Brennstoffzellen in erneuerbaren Mikronetzen
  - 1.10.2. Systemmodellierung
  - 1.10.3. Techno-ökonomische Studie einer Brennstoffzelle im stationären Einsatz

“

*Nehmen Sie an einem Programm teil, das Sie über die neuesten Fortschritte bei der Entwicklung der Brennstoffzelle für den stationären Einsatz auf dem Laufenden hält“*

04

# Methodik

Dieses Fortbildungsprogramm bietet eine andere Art des Lernens. Unsere Methodik wird durch eine zyklische Lernmethode entwickelt: **das Relearning**.

Dieses Lehrsystem wird z. B. an den renommiertesten medizinischen Fakultäten der Welt angewandt und wird von wichtigen Publikationen wie dem **New England Journal of Medicine** als eines der effektivsten angesehen.





*Entdecken Sie Relearning, ein System, das das herkömmliche lineare Lernen hinter sich lässt und Sie durch zyklische Lehrsysteme führt: eine Art des Lernens, die sich als äußerst effektiv erwiesen hat, insbesondere in Fächern, die Auswendiglernen erfordern"*

## Fallstudie zur Kontextualisierung aller Inhalte

Unser Programm bietet eine revolutionäre Methode zur Entwicklung von Fähigkeiten und Kenntnissen. Unser Ziel ist es, Kompetenzen in einem sich wandelnden, wettbewerbsorientierten und sehr anspruchsvollen Umfeld zu stärken.

“

*Mit TECH werden Sie eine Art des Lernens erleben, die an den Grundlagen der traditionellen Universitäten auf der ganzen Welt rüttelt"*



*Sie werden Zugang zu einem Lernsystem haben, das auf Wiederholung basiert, mit natürlichem und progressivem Unterricht während des gesamten Lehrplans.*





*Der Student wird durch gemeinschaftliche Aktivitäten und reale Fälle lernen, wie man komplexe Situationen in realen Geschäftsumgebungen löst.*

## Eine innovative und andersartige Lernmethode

Dieses TECH-Programm ist ein von Grund auf neu entwickeltes, intensives Lehrprogramm, das die anspruchsvollsten Herausforderungen und Entscheidungen in diesem Bereich sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene vorsieht. Dank dieser Methodik wird das persönliche und berufliche Wachstum gefördert und ein entscheidender Schritt in Richtung Erfolg gemacht. Die Fallmethode, die Technik, die diesem Inhalt zugrunde liegt, gewährleistet, dass die aktuellste wirtschaftliche, soziale und berufliche Realität berücksichtigt wird.



*Unser Programm bereitet Sie darauf vor, sich neuen Herausforderungen in einem unsicheren Umfeld zu stellen und in Ihrer Karriere erfolgreich zu sein"*

Die Fallmethode ist das von den besten Fakultäten der Welt am häufigsten verwendete Lernsystem. Die Fallmethode wurde 1912 entwickelt, damit Jurastudenten das Recht nicht nur auf der Grundlage theoretischer Inhalte erlernen. Sie bestand darin, ihnen reale komplexe Situationen zu präsentieren, damit sie fundierte Entscheidungen treffen und Werturteile darüber fällen konnten, wie diese zu lösen sind. Sie wurde 1924 als Standardlehrmethode in Harvard etabliert.

Was sollte eine Fachkraft in einer bestimmten Situation tun? Mit dieser Frage konfrontieren wir Sie in der Fallmethode, einer handlungsorientierten Lernmethode. Während des gesamten Programms werden die Studenten mit mehreren realen Fällen konfrontiert. Sie müssen ihr gesamtes Wissen integrieren, recherchieren, argumentieren und ihre Ideen und Entscheidungen verteidigen.

## Relearning Methodology

TECH kombiniert die Methodik der Fallstudien effektiv mit einem 100%igen Online-Lernsystem, das auf Wiederholung basiert und in jeder Lektion 8 verschiedene didaktische Elemente kombiniert.

Wir ergänzen die Fallstudie mit der besten 100%igen Online-Lehrmethode: Relearning.

*Im Jahr 2019 erzielten wir die besten Lernergebnisse aller spanischsprachigen Online-Universitäten der Welt.*

Bei TECH lernen Sie mit einer hochmodernen Methodik, die darauf ausgerichtet ist, die Führungskräfte der Zukunft zu spezialisieren. Diese Methode, die an der Spitze der weltweiten Pädagogik steht, wird Relearning genannt.

Unsere Universität ist die einzige in der spanischsprachigen Welt, die für die Anwendung dieser erfolgreichen Methode zugelassen ist. Im Jahr 2019 ist es uns gelungen, die Gesamtzufriedenheit unserer Studenten (Qualität der Lehre, Qualität der Materialien, Kursstruktur, Ziele...) in Bezug auf die Indikatoren der besten spanischsprachigen Online-Universität zu verbessern.





In unserem Programm ist das Lernen kein linearer Prozess, sondern erfolgt in einer Spirale (lernen, verlernen, vergessen und neu lernen). Daher wird jedes dieser Elemente konzentrisch kombiniert. Mit dieser Methode wurden mehr als 650.000 Hochschulabsolventen mit beispiellosem Erfolg in so unterschiedlichen Bereichen wie Biochemie, Genetik, Chirurgie, internationales Recht, Managementfähigkeiten, Sportwissenschaft, Philosophie, Recht, Ingenieurwesen, Journalismus, Geschichte, Finanzmärkte und -instrumente fortgebildet. Dies alles in einem sehr anspruchsvollen Umfeld mit einer Studentenschaft mit hohem sozioökonomischem Profil und einem Durchschnittsalter von 43,5 Jahren.

*Das Relearning ermöglicht es Ihnen, mit weniger Aufwand und mehr Leistung zu lernen, sich mehr auf Ihre Spezialisierung einzulassen, einen kritischen Geist zu entwickeln, Argumente zu verteidigen und Meinungen zu kontrastieren: eine direkte Gleichung zum Erfolg.*

Nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen der Neurowissenschaften wissen wir nicht nur, wie wir Informationen, Ideen, Bilder und Erinnerungen organisieren, sondern auch, dass der Ort und der Kontext, in dem wir etwas gelernt haben, von grundlegender Bedeutung dafür sind, dass wir uns daran erinnern und es im Hippocampus speichern können, um es in unserem Langzeitgedächtnis zu behalten.

Auf diese Weise sind die verschiedenen Elemente unseres Programms im Rahmen des so genannten Neurocognitive Context-Dependent E-Learning mit dem Kontext verbunden, in dem der Teilnehmer seine berufliche Praxis entwickelt.



Dieses Programm bietet die besten Lehrmaterialien, die sorgfältig für Fachleute aufbereitet sind:



#### Studienmaterial

Alle didaktischen Inhalte werden von den Fachleuten, die den Kurs unterrichten werden, speziell für den Kurs erstellt, so dass die didaktische Entwicklung wirklich spezifisch und konkret ist.

Diese Inhalte werden dann auf das audiovisuelle Format angewendet, um die Online-Arbeitsmethode von TECH zu schaffen. All dies mit den neuesten Techniken, die in jedem einzelnen der Materialien, die dem Studenten zur Verfügung gestellt werden, qualitativ hochwertige Elemente bieten.



#### Meisterklassen

Die Nützlichkeit der Expertenbeobachtung ist wissenschaftlich belegt.

Das sogenannte Learning from an Expert festigt das Wissen und das Gedächtnis und schafft Vertrauen für zukünftige schwierige Entscheidungen.



#### Übungen für Fertigkeiten und Kompetenzen

Sie werden Aktivitäten durchführen, um spezifische Kompetenzen und Fertigkeiten in jedem Fachbereich zu entwickeln. Übungen und Aktivitäten zum Erwerb und zur Entwicklung der Fähigkeiten und Fertigkeiten, die ein Spezialist im Rahmen der Globalisierung, in der wir leben, entwickeln muss.



#### Weitere Lektüren

Aktuelle Artikel, Konsensdokumente und internationale Leitfäden, u. a. In der virtuellen Bibliothek von TECH hat der Student Zugang zu allem, was er für seine Fortbildung benötigt.





#### Case Studies

Sie werden eine Auswahl der besten Fallstudien vervollständigen, die speziell für diese Qualifizierung ausgewählt wurden. Die Fälle werden von den besten Spezialisten der internationalen Szene präsentiert, analysiert und betreut.



#### Interaktive Zusammenfassungen

Das TECH-Team präsentiert die Inhalte auf attraktive und dynamische Weise in multimedialen Pillen, die Audios, Videos, Bilder, Diagramme und konzeptionelle Karten enthalten, um das Wissen zu vertiefen.

Dieses einzigartige Bildungssystem für die Präsentation multimedialer Inhalte wurde von Microsoft als "Europäische Erfolgsgeschichte" ausgezeichnet.



#### Testing & Retesting

Die Kenntnisse des Studenten werden während des gesamten Programms regelmäßig durch Bewertungs- und Selbsteinschätzungsaktivitäten und -übungen beurteilt und neu bewertet, so dass der Student überprüfen kann, wie er seine Ziele erreicht.





05

# Qualifizierung

Der Universitätskurs in Wasserstoff-Brennstoffzellen garantiert neben der präzisesten und aktuellsten Fortbildung auch den Zugang zu einem von der TECH Technologischen Universität ausgestellten Diplom.



“

*Schließen Sie dieses Programm erfolgreich ab und erhalten Sie Ihren Universitätsabschluss ohne lästige Reisen oder Formalitäten"*

Dieser **Universitätskurs in Wasserstoff-Brennstoffzellen** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt.

Sobald der Student die Prüfungen bestanden hat, erhält er/sie per Post\* mit Empfangsbestätigung das entsprechende Diplom, ausgestellt von der **TECH Technologische Universität**.

Das von **TECH Technologische Universität** ausgestellte Diplom drückt die erworbene Qualifikation aus und entspricht den Anforderungen, die in der Regel von Stellenbörsen, Auswahlprüfungen und Berufsbildungsausschüssen verlangt werden.

Titel: **Universitätskurs in Wasserstoff-Brennstoffzellen**

Anzahl der offiziellen Arbeitsstunden: **150 Std.**



\*Haager Apostille. Für den Fall, dass der Student die Haager Apostille für sein Papierdiplom beantragt, wird TECH EDUCATION die notwendigen Vorkehrungen treffen, um diese gegen eine zusätzliche Gebühr zu beschaffen.



zukunft

gesundheit vertrauen menschen  
erziehung information tutoren  
garantie akkreditierung unterricht  
institutionen technologie lernen  
gemeinschaft verpflichtung  
persönliche betreuung innovation  
wissen gegenwart qualität  
online-Ausbildung  
entwicklung institutionen  
virtuelles Klassenzimmer

**tech** technologische  
universität

## Universitätskurs

### Wasserstoff-Brennstoffzellen

- » Modalität: online
- » Dauer: 6 Wochen
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Aufwand: 16 Std./Woche
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

# Universitätskurs

## Wasserstoff-Brennstoffzellen

