

17-18

MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA  
ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y CONTROL  
INDUSTRIAL

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## EL HIDRÓGENO COMO VECTOR ENERGÉTICO

CÓDIGO 28803171



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



ECCE4150BE3072685E2CAB3A82B0B75

17-18

EL HIDRÓGENO COMO VECTOR  
ENERGÉTICO  
CÓDIGO 28803171

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA



Nombre de la asignatura	EL HIDRÓGENO COMO VECTOR ENERGÉTICO
Código	28803171
Curso académico	2017/2018
Títulos en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y CONTROL INDUSTRIAL
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Periodo	ANUAL
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Los datos actuales sobre consumos y reservas de combustibles fósiles indican que nos encontramos al final de una era en la que hemos dispuesto de una energía barata, abundante y fácilmente adaptable a todos los aspectos de nuestra vida, y que comienza otra en la que va a ser necesario dedicar los máximos esfuerzos y recursos a la búsqueda de fuentes de energía diferentes de los combustibles fósiles y al ahorro energético, entendiendo éste como una forma de utilización más inteligente de la energía, mediante la mejora de la eficiencia energética de los procesos industriales y domésticos de consumo. Se trata por tanto de sustituir un sistema energético muy adecuado pero que al final se acaba, por otro más compatible con el medio ambiente, del que se deriva una mayor diversificación energética, una menor dependencia en el suministro, el desarrollo de nuevas tecnologías, y en el que los recursos energéticos son mucho más abundantes y están más homogéneamente repartidos.

Las fuentes diferentes de los combustibles fósiles a las que nos acabamos de referir son las energías renovables y la fisión y fusión nucleares. Sin embargo, tanto las energías renovables como la fisión y la fusión nucleares también tienen sus inconvenientes: que son intermitentes, difícilmente almacenables en grandes cantidades y no pueden utilizarse directamente para el transporte, en el caso de las energías renovables; que soportan una oposición pública muy importante, en el de la fisión nuclear; y que necesitará de muchos años de investigación antes de estar disponible para la fusión.

Los anteriores inconvenientes hacen imprescindible un sistema energético intermedio o vector energético que sirva de nexo entre las fuentes de energía primaria a las que nos estamos refiriendo y los diferentes sectores de consumo.

La electricidad es uno de estos sistemas, puesto que puede producirse a partir de cualquier tipo de energía y es utilizable en la mayoría de los casos de forma eficiente y versátil a nivel de consumo final. No obstante, para determinadas aplicaciones sería más conveniente disponer de un combustible, y en otros casos, por el ejemplo el transporte aéreo, un combustible es del todo necesario. Si a ello unimos que la electricidad no es almacenable de forma conveniente y que da lugar a pérdidas significativas durante el transporte, resulta obvio que la electricidad no será el único vector energético en el futuro.



El hidrógeno es otro de esos sistemas energéticos intermedios o vector energético que puede ser el complemento ideal a la electricidad ya que presenta una serie de propiedades tales como ser fácilmente almacenable, transportable, no contaminante, puesto que durante su utilización no produce ningún tipo de contaminación, fácil de producir, renovable, independiente de los recursos primarios, aplicable de diversas formas y más eficiente que los combustibles actuales.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Los conocimientos previos para cursar esta asignatura corresponden a asignaturas de grado universitario relacionadas con los temas que abarca.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

EUGENIO MUÑOZ CAMACHO  
e.munoz@ind.uned.es  
91398-9683  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización de los alumnos se lleva a cabo, principalmente, mediante la tutorización virtual o por correo electrónico.

Prof. Eugenio Muñoz Camacho                      e.munoz@ind.uned.es

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El objetivo primordial de esta asignatura es que el alumno analice los problemas de toda índole derivados de la utilización del petróleo, y del próximo agotamiento de sus reservas, y comprenda la necesidad de desarrollar un nuevo sistema energético que sea inagotable y no presente ninguno de los inconvenientes de los combustibles fósiles.

Este nuevo sistema energético, única alternativa en la actualidad de carácter sostenible a los



combustibles fósiles, es el Sistema Sol –Hidrógeno en el que el hidrógeno es obtenido a partir de energías renovables para después utilizarlo mediante pilas de combustible.

Como objetivos más concretos de la asignatura podemos citar:

- Comprender los inconvenientes medioambientales geopolíticos y sociales de la utilización de los combustibles fósiles.
- Razonar las ventajas e inconvenientes de las diversas alternativas posibles a dichos combustibles y valorar especialmente el sistema hidrógeno/ pilas de combustible.
- Profundizar en cada una de las etapas de la alternativa hidrógeno/ pilas de combustible: producción, transporte, almacenamiento, aplicaciones del hidrógeno como vector energético, conceptos básicos de pilas de combustible, tipos y aplicaciones energéticas de las pilas de combustible.
- Comparar las características relacionadas con la seguridad y la toxicología del hidrógeno en relación al gas natural y a la gasolina.
- Resaltar la mejora en cuanto a eficiencia energética que suponen las pilas de combustible respecto a las plantas de energía eléctrica tradicionales.
- Comprender los fundamentos teóricos y de aplicación de las pilas de combustible.
- Analizar las ventajas e inconvenientes de cada uno de los tipos de pila de combustible.

## CONTENIDOS

## METODOLOGÍA

La asignatura “El hidrógeno como vector energético” tiene las siguientes características generales como consecuencia de impartirse en la UNED.

- Es una asignatura “a distancia virtualizada”. A la virtualización se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual UNED-e.
- Dado que el trabajo autónomo del estudiante es mayoritario, la carga de trabajo que le supondrá la asignatura dependerá fundamentalmente de sus circunstancias personales y laborales. A través de los foros generales del curso virtual y del contacto personal mediante



el correo electrónico, se les guiará y aconsejará sobre el ritmo de trabajo que debe llevar para que el seguimiento de la asignatura sea lo más regular y constante posible.

- Además de esos recursos de comunicación individuales, se fomentará la comunicación a través de los demás recursos educativos técnicos y de comunicación de los que dispone el modelo de la UNED como, por ejemplo, videoconferencias, programas de radio y/o televisión, presentaciones y conferencias en reservorios digitales, etc.

La planificación temporal de la asignatura incluye una serie de actividades que, junto con las ayudas del profesor, tienen por objeto que el alumno alcance todos y cada uno de los objetivos fijados y a la vez le sirvan para desarrollar las competencias marcadas en la planificación.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

La bibliografía básica para el seguimiento de esta asignatura aparecerá indicada en algunas de las herramientas del Curso Virtual de la misma al inicio del curso académico, que se irá actualizando en cada convocatoria. Así mismo, se indicarán una serie de recursos bibliográficos y enlaces a la web que, sin ser tan importantes para el seguimiento de la asignatura, representarán una forma puntual de poder aclarar en unos casos, y de extender o completar en otros, los conocimientos que debe adquirir el alumno a lo largo del curso.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Existen numerosos libros y monografías en el mercado y en las bibliotecas universitarias sobre los diversos temas tratados en esta asignatura que pueden ser consultados y utilizados como bibliografía complementaria para preparar la asignatura y profundizar en aquellos temas concretos que deseen. A modo de ejemplo señalamos:

- “Energy”. Its use and the Environment. Roger A. Hinrichs and Merlin H. Kleibarth, Fourth Edition Brooks Cole. USA. 2005.
- “Renewable Energy”. Power for a sustainable future. Godfrey Boyle (Editor). Second Edition. Oxford University Press. USA. 2004.
- “The Hydrogen Economy”. Opportunities and challenges. Michael Ball and Martin Wietschel. Cambridge University Press. USA. 2009.



- “Fuel Cells: From Fundamentals to Applications”. Supramariam Srinivasan. Springer Verlag. USA. 2006.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

La plataforma aLF de e-Learning de la UNED proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. aLF es una plataforma de e-Learning y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos online. Se ofrecerán las herramientas necesarias para que, tanto el equipo docente como los estudiantes, encuentren la manera de compaginar tanto el trabajo individual como el aprendizaje cooperativo.

La videoconferencia se contempla como una posibilidad de comunicación bidireccional síncrona con los estudiantes, tal y como se recoge en el modelo metodológico de educación a distancia propio de la UNED. La realización de videoconferencias se anunciará a los estudiantes con antelación suficiente en el curso virtual de la asignatura.

Todo lo anterior, se complementará con la visita a instalaciones industriales o de investigación, así como con el visionado de vídeos relacionados con los temas de la asignatura.

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

