

## 820748 - HPC - Hidrógeno y Pilas de Combustible (VERSIÓN DE TRABAJO)

Unidad responsable: 820 - EUETIB - Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona  
Unidad que imparte: 460 - INTE - Instituto de Técnicas Energéticas  
Curso: 2014  
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SOSTENIBLES (Plan 2012). (Unidad docente Optativa)  
Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Inglés

### Profesorado

Responsable: Jordi Llorca  
Otros: Jordi Llorca

### Horario de atención

Horario: A convenir por e-mail

### Capacidades previas

Nociones de ingeniería química

### Requisitos

-

### Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

#### Específicas:

CEMT-1. Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como fuente de energía hasta su uso como servicio energético. Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.

CEMT-4. Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.

CEMT-6. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.

CEMT-7. Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.

## 820748 - HPC - Hidrógeno y Pilas de Combustible (VERSIÓN DE TRABAJO)

### Metodologías docentes

- Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.
- Clases participativas (CP): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de manera individual o en grupos reducidos.
- Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor.
- Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.
- Proyecto o trabajo de amplio alcance (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento de este y los resultados y conclusiones.
- Actividades de Evaluación (EV).

### Objetivos de aprendizaje de la asignatura

- Desarrollar criterios técnicos para definir un sistema energético donde intervenga una pila de combustible a partir de datos químicos, biológicos, de catálisis, de materiales, de transferencia de calor y de flujos de materia y energía.
- Disponer de la capacitación para analizar científica y tecnológicamente cualquier clase de método de obtención y manipulación de hidrógeno para su uso en pilas de combustible y expresar las bases para su implementación, optimización y/o modificación.
- Identificar los problemas y debilidades de instalaciones energéticas y dispositivos eléctricos y ser capaz de proporcionar soluciones de ingeniería.
- Obtener espíritu científico para investigar nuevos desarrollos en el campo del vector hidrógeno y pilas de combustible.

### Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	0h	0.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	30h	24.00%
	Horas actividades dirigidas:	15h	12.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

## 820748 - HPC - Hidrógeno y Pilas de Combustible (VERSIÓN DE TRABAJO)

### Contenidos

<p>Tecnologías de producción de hidrógeno</p>	<p>Dedicación: 47h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 12h Actividades dirigidas: 5h Aprendizaje autónomo: 30h</p>
<p>Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:</p> <p>CEMT-1 (Específicas) CEMT-4 (Específicas) CEMT-6 (Específicas)</p> <p>Descripción:</p> <p>El hidrógeno como vector energético. Producción de hidrógeno a partir de recursos fósiles y renovables. Obtención de hidrógeno por (i) electrólisis, (ii) reformado catalítico, (iii) ciclos termoquímicos, (iv) métodos fotocatalíticos y (v) métodos biológicos. Separación y purificación de hidrógeno.</p> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Análisis de un sistema de producción de hidrógeno y uso en pilas de combustible.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Que el estudiante conozca los fundamentos y la utilidad del hidrógeno como vector energético y aprenda las bases tecnológicas de su obtención a partir de distintos sustratos y por métodos distintos.</p>	
<p>Almacenamiento y transporte de hidrógeno</p>	<p>Dedicación: 32h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 7h Actividades dirigidas: 5h Aprendizaje autónomo: 20h</p>
<p>Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:</p> <p>CEMT-1 (Específicas) CEMT-4 (Específicas) CEMT-6 (Específicas)</p> <p>Descripción:</p> <p>Métodos físicos de almacenamiento (compresión, licuefacción, microesferas, fisisorción, nanoestructuras de carbono, etc.). Métodos químicos de almacenamiento (quimisorción, hidruros metálicos, compuestos no metálicos, etc.). Transporte de hidrógeno. Producción de hidrógeno in situ bajo demanda.</p> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Análisis de un sistema de producción de hidrógeno y su uso en pilas de combustible.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Que el estudiante adquiera los conocimientos relacionados con la gestión y el transporte del vector hidrógeno. Que el estudiante conozca los principales métodos de almacenamiento y sepa establecer criterios para seleccionar el más adecuado para una aplicación concreta.</p>	

## 820748 - HPC - Hidrógeno y Pilas de Combustible (VERSIÓN DE TRABAJO)

Pilas de combustible	Dedicación: 46h Grupo grande/Teoría: 11h Actividades dirigidas: 5h Aprendizaje autónomo: 30h
<p>Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:</p> <p>CEMT-1 (Específicas) CEMT-6 (Específicas) CEMT-7 (Específicas)</p> <p>Descripción:</p> <p>Fundamentos de las pilas de combustible, características generales y tipos. Partes de una pila de combustible: electrolitos, electrodos, placas bipolares, etc. Uso de las pilas de combustible en (i) aplicaciones estacionarias, (ii) aplicaciones en el transporte y (iii) aplicaciones portátiles y electrónica de consumo.</p> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Análisis de un sistema de producción de hidrógeno y uso en pilas de combustible.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Fundamentos de las pilas de combustible, características generales y tipos. Partes de una pila de combustible: Electrolitos, electrodos, placas bipolares, etc. Uso de las pilas de combustible en (i) aplicaciones estacionarias, (ii) aplicaciones en el transporte y (iii) aplicaciones portátiles y electrónica de consumo.</p>	

## 820748 - HPC - Hidrógeno y Pilas de Combustible (VERSIÓN DE TRABAJO)

### Planificación de actividades

<p><b>Análisis de un sistema de producción de hidrógeno y uso en pilas de combustible.</b></p>	<p>Dedicación: 65h Aprendizaje autónomo: 50h Actividades dirigidas: 15h</p>
<p>Competencias de la titulación a las que contribuye la actividad:</p> <p>CEMT-1 (Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como fuente de energía hasta su uso como servicio energético. Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.)</p> <p>CEMT-4 (Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.)</p> <p>CEMT-6 (Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.)</p> <p>CEMT-7 (Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.)</p> <p>Descripción:</p> <p>Utilización de las herramientas aprendidas en clase y la información científico-técnica disponible en artículos y patentes para proponer un sistema energético basado en el hidrógeno y las pilas de combustible.</p> <p>Material de soporte:</p> <p>Enunciado del problema y la documentación científica y técnica que se dará en el campus digital.</p> <p>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación:</p> <p>Informe de soluciones de la actividad con la metodología seguida y referencias.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Manejo de artículos y patentes; evaluación de distintos métodos de producción de hidrógeno en distintos entornos; estudio de aplicación de una pila de combustible.</p>	

### Sistema de calificación

Prueba escrita de control de conocimientos (PE): 50 %

Trabajos realizados en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR): 50 %

### Normas de realización de las actividades

-

## 820748 - HPC - Hidrógeno y Pilas de Combustible (VERSIÓN DE TRABAJO)

### Bibliografía

#### Básica:

Llorca, Jordi. El Hidrógeno y nuestro futuro energético. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2010. ISBN 9788498804188.

#### Complementaria:

Busby, Rebecca L. Hydrogen and fuel cells : a comprehensive guide. Tulsa, Okla.: PennWell Corp, cop. 2005. ISBN 9781593700430.

Hoffmann, Peter; Harkin, Tom. Tomorrow's Energy: Hydrogen, Fuel Cells, and the Prospects for a Cleaner Planet. Boston: MIT Press, 2002. ISBN 9780262582216.