Componentes, propiedades de materiales y procesos

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES, PILAS DE COMBUSTIBLE E HIDRÓGENO

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO

Másteres Universitarios

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.

DATOS GENERALES

Breve descripción

La asignatura está destinada a proporcionar una amplia visión sobre las Pilas de Combustible de Óxido Sólido, SOFC, su naturaleza, funcionamiento y potencial de aplicación en la generación de energía eléctrica tanto centralizada, en plantas de alta potencia, como distribuida en dispositivos de potencia baja o media.

Se establecerán los principios físico-químicos bajo los que funciona una pila de combustible. Se describirán los diferentes tipos de pilas que actualmente están en desarrollo que, en función de la temperatura de uso, son: pilas de alta temperatura, temperatura intermedia y baja temperatura. Se abordarán los diferentes modos de configuración: planar y tubular. Se discutirán los diferentes tipos de materiales, metálicos y cerámicos, que configuran una SOFC: electrolitos, electrodos y materiales de interconexión. Se expondrán las diferentes vías seguidas para mejorar y optimizar los rendimientos en pilas con ciclo combinado con turbina. Finalmente serán abordados el uso y aplicación en diferentes áreas: construcción, automoción, navegación aérea y marítima.

La asignatura está destinada también a proporcionar una amplia visión sobre una extensa gama de Pilas de Combustible de tipo electrolítico, su naturaleza, funcionamiento y potencial de aplicación en la generación de energía eléctrica limpia y ecológica. Se establecerán las diferencias nacidas de los tipos de electrolito y de los portadores iónicos de carga. La temperatura de funcionamiento es uno de los parámetros más diferenciadores entre las clases de pilas aquí estudiadas. Los materiales utilizados en cada una de las pilas serán expuestos. Se discutirá la aplicabilidad de cada tipo de pila en función de la potencia por unidad de celda y de la modurabilidad para formar apilamientos. Se finaliza con las aplicaciones actualmente conocidas y la discusión sobre el futuro de cada uno de los modelos

Título asignatura

Componentes, propiedades de materiales y procesos

Código asignatura

100736

Curso académico

2017-18

Planes donde se imparte

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES, PILAS DE COMBUSTIBLE E HIDRÓGENO

Créditos ECTS

4

Carácter de la asignatura

OBLIGATORIA

Duración

Cuatrimestral

Idioma

Castellano

CONTENIDOS

Contenidos

- Pilas de combustible poliméricas PEMF y las DMFC. Conceptos específicos. Tipos de componentes. Esquema general de funcionamiento. Caracterización.
- Pilas de combustible de óxidos de silicio SOFT. Conceptos básicos. Semejanzas, diferencias con otros tipos de pilas de combustible y potencialidades. Diseños planares y tubulares. Materiales. Temperatura de funcionamiento. Aplicaciones (baja y alta potencia). Caracterización.

Objetivos de la asignatura

1. Conocer la existencia de dispositivos generadores de energía eléctrica limpios y de alta eficiencia.
2. Conocer el funcionamiento de dispositivos electrolíticos para generar energía.
3. Conocer los procesos de configuración de una pila SOFC, dentro de un marco tecnológico.
4. Conocer los potenciales de futuro de la tecnología SOFC.
5. Dar a conocer las diferentes opciones de obtención de energía eléctrica por vía electrolítica.
6. Conocer las ventajas relativas de varios de pilas de combustible con aniones más complejos que el O2.
7. Discutir las ventajas de los diferentes tipos de pilas en función de potencia-coste-durabilidad y combustible a ser usado.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE FORMACIÓN

Generales

CG1.- Adquirir conocimientos avanzados sobre los problemas relacionados con la generación y uso de la energía, desde una perspectiva integradora y multidisciplinar que abarca áreas de las ciencias experimentales y la tecnología, situándolos en su contexto social y jurídico.

CG2.- Que los alumnos conozcan las metodologías de investigación, nuevas tecnologías y métodos avanzados de producción en las áreas relacionadas con las distintas formas de generación de energías limpias y a partir de fuentes renovables.

CG3.- Desarrollar la capacidad de profundizar en el análisis social y económico de los modelos energéticos y para conocer y utilizar las herramientas jurídicas y normativas que afectan a la generación y uso de la energía.

CG4.- Que los alumnos adquieran los conocimientos fundamentales y específicos y herramientas, que permitan su acceso a estudios de doctorado y a la realización de la tesis doctoral, integrados en los distintos grupos de investigación, del CSIC y de los departamentos universitarios implicados en el Máster.

CG5.- Aumentar la capacidad del alumno de resolver problemas en entornos nuevos y en contextos multidisciplinares. El trabajo en equipo facilita al alumno el enfrentarse a estos entornos.

Transversales

CT1.- Poner en práctica, para el desarrollo de su profesión, las aptitudes, rasgos de personalidad, conocimientos y valores adquiridos.

CT2.- Formar profesionales competentes capaces de utilizar los conocimientos y destrezas que ha aprendido en su formación.

CT3.- Aplicar los conocimientos adquiridos a diversas situaciones profesionales y adaptarlos en función de los requerimientos de su trabajo.

CT4.- Que el alumno sea capaz de relacionarse y participar con sus compañeros de trabajo en las acciones de equipo necesarias para su tarea profesional.

CT5.- Que el alumno sea capaz de resolver problemas de forma autónoma y flexible, colaborar en la organización del trabajo.

CT6.- Aumentar la capacidad de los alumnos de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios.

Específicas

CE1.- Proporcionar una comprensión general del marco económico y social y condicionantes medioambientales en que se fundamenta la necesidad de implantar un modelo energético que garantice un desarrollo sostenible y presentar de forma sistemática los puntos más relevantes de la normativa legal y de las políticas específicas de apoyo a la I+D, a la tecnología y a la producción, que afectan el desarrollo, la implantación y una óptima gestión de las energías renovables.

CE2.- Proporcionar los conocimientos fundamentales y las herramientas necesarias para la investigación aplicada en temas relacionados con las tecnologías de generación de energías renovables: hidráulica, solar, de la biomasa, eólica y geotérmica.

CE3.- Proporcionar conocimientos actuales sobre las metodologías de investigación, nuevas tecnologías y métodos avanzados de producción en las áreas relacionadas con las distintas formas de generación de energías limpias y a partir de fuentes renovables.

CE5.- Proporcionar a los alumnos los conocimientos fundamentales y específicos sobre las tecnologías de producción, almacenamiento y distribución del hidrógeno, a partir de precursores de origen fósil y sobre las tecnologías del hidrógeno basadas en energías renovables.

CE6.- Desarrollar la capacidad de los alumnos para comunicar sus conocimientos técnicos en la captura, transformación, almacenamiento y uso de fuentes de energía renovable, tanto en el ámbito profesional y de investigación como en el de difusión y concienciación social.

CE7.- Fomentar las habilidades personales y técnicas de actualización y adquisición de conocimiento en el campo de la energía, caracterizado por una acelerada evolución de los sistemas y metodología en la generación, transporte y demanda.

PLAN DE APRENDIZAJE

Actividades formativas

AF1.- Clases lectivas

AF2.- Conferencias invitadas y seminarios

AF3.- Prácticas

AF4.- Visitas a empresas y centros de investigación

AF5.- Trabajo personal del alumno. Consulta de la bibliografía proporcionada por el profesor. Resolución de problemas y casos prácticos de forma individual y en grupo. Tiempo de preparación de los test.

Metodologías docentes

MD1.- Comentario de lecturas

MD2.- Análisis de bibliografía

MD3.- Resolución de problemas y casos prácticos de forma individual y en grupo

MD4.- Tutoría académica

MD5.- Asistencia a las actividades docentes

MD6.- Debates

Resultados de aprendizaje

Los estudiantes deberán haber adquirido al término de la asignatura los siguientes conocimientos:

1. Principios de funcionamiento de una pila SOFC.
2. Ventajas y dificultades en el desarrollo de una pila SOFC.
3. Diferentes tipos de pilas SOFC existentes y filosofía a la hora de utilizar cada una de ellas.
4. Aplicaciones de las pilas SOFC.
5. La existencia de una amplia panoplia de dispositivos de generación eléctrica por vías electrolíticas.

6. Las ventajas e inconvenientes de la utilización de diferentes electrolitos y portadores de carga en una celda de combustible.

7. La aplicabilidad de varios tipos de pilas de combustible en diferentes áreas energéticas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Descripción del sistema de evaluación

- El nivel de conocimientos se evalúa mediante la realización de un examen escrito en cada una de las asignaturas y de forma continua a partir de los problemas y casos prácticos que el alumno debe resolver en relación a los contenidos del módulo (ponderación mínima 55 y máxima 75).

- La capacidad del alumno de emitir juicios se evalúa a partir de su participación en los debates, formulación de preguntas y en determinados casos a partir de la exposición pública de la resolución de los casos prácticos propuestos en los seminarios impartidos en las distintas asignaturas del módulo (ponderación mínima 25 y máxima 45).

Calendario de exámenes

Fecha de examen en convocatoria ordinaria: abril de 2018

PROFESORADO

Profesor responsable

Tartaj Salvador, Jesús

Científico Titular
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Profesorado

Aparicio Ambrós, Mario

Científico Titular
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Chinarro Martín, Eva

Científico Titular
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Mather Mather, Glenn C.

Científico Titular
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

García Escribano, María del Pilar

Departamento de Investigación
Centro Nacional del Hidrógeno (CNH2)

del Río Bueno, Carmen

Doctora en ciencias químicas
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Hernández Díaz, María Teresa

Investigador Científico
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)

Pérez Coll, Domingo Manuel

Investigador Contratado "Ramón y Cajal"
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

HORARIO

Horario

08/03/2018

17:00 - 21:00

Tema 1.- Primeras pilas de combustible: PAFC, AFC, Componentes y desarrollos

Jesús Tartaj Salvador

Científico Titular
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

09/03/2018

17:00 - 20:00

Tema 2.- Pilas de baja temperatura: PEMFC,DMFC

Carmen del Río Bueno

Doctora en ciencias químicas
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

20:00 - 21:00

Tema 2.- Pilas de baja temperatura: PEMFC,DMFC

Eva Chinarro Martín

Científico Titular
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

12/03/2018

17:00 - 20:00

Tema 2.- Pilas de baja temperatura: PEMFC,DMFC

María del Pilar García Escribano

Departamento de Investigación
Centro Nacional del Hidrógeno (CNH2)

20:00 - 21:00

Tema 2.- Pilas de baja temperatura: PEMFC,DMFC

Mario Aparicio Ambrós

Científico Titular
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

13/03/2018

17:00 - 21:00

Tema 3.- Pilas de temperatura Intermedia, MCFC

María Teresa Hernández Díaz

Investigador Científico
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)

14/03/2018

17:00 - 21:00

Tema 4.- Pilas Tª media y alta (SOFC). Pilas aniónicas, (O2).ñ Componentes: elextrolitos cerámicos, electrodos, interconexión

Jesús Tartaj Salvador

Científico Titular
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

15/03/2018

17:00 - 21:00

Tema 4.- Pilas Tª media y alta (SOFC). Pilas aniónicas, (O2).ñ Componentes: elextrolitos cerámicos, electrodos, interconexión

Jesús Tartaj Salvador

Científico Titular
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

16/03/2018

17:00 - 21:00

Tema 5.- Procedimiento de materiales para pilas SOFC

Jesús Tartaj Salvador

Científico Titular
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

19/03/2018

17:00 - 19:00

Tema 6.- Pilas Protónicas, (H+), Componentes: electrolitos cerámicos, electrodos, interconexión .Conductores Mixtos

Glenn C. Mather Mather

Científico Titular
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

19:00 - 21:00

Tema 7.- Pilas Protónicas, (H+), Componentes: electrolitos cerámicos, electrodos, interconexión .Conductores Mixtos

Domingo Manuel Pérez Coll

Investigador Contratado "Ramón y Cajal"
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

20/03/2018

17:00 - 19:00

Tema 8.- Pilas de combustible de última generación : regenerativas, de metal y otras

Jesús Tartaj Salvador

Científico Titular
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

13/04/2018

19:00 - 21:00

Evaluación asignatura

Jesús Tartaj Salvador

Científico Titular
Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)