



Guía docente

295114 - 295II134 - Pilas de Combustible

Última modificación: 10/07/2024

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 713 - EQ - Departamento de Ingeniería Química.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INTERDISCIPLINARIA E INNOVADORA (Plan 2019). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN SISTEMAS DE HIDRÓGENO Y TECNOLOGÍAS HABILITADORAS (HYSET) (Plan 2024). (Asignatura optativa).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: NÚRIA JIMÉNEZ DIVINS
LLUIS SOLER TURU

Otros: Soler Turu, Lluís
Burgues Ceballos, Ignasi
Prieto De La Parte, David
Jiménez Divins, Núria

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos básicos de termodinámica e ingeniería química

REQUISITOS

-

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CEMUEII-13. Diseñar aplicaciones industriales que utilicen procesos de naturaleza físico-química que optimicen la eficiencia y la sostenibilidad de los sistemas. (Competencia específica de la especialidad Sistemas Eficientes / Efficient Systems)

Genéricas:

CGMUEII-01. Participar en proyectos de innovación tecnológica en problemas de naturaleza multidisciplinar, aplicando conocimientos matemáticos, analíticos, científicos, instrumentales, tecnológicos y de gestión.

CGMUEII-05. Comunicar hipótesis, procedimientos y resultados a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades, tanto de forma oral como mediante informes, esquemas y diagramas, en el contexto del desarrollo de soluciones técnicas para problemas de naturaleza interdisciplinar.

Transversales:

05 TEQ. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

06 URI. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.



METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases teóricas. Aprendizaje independiente. Aprendizaje fundamentado en proyectos y discusión de casos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conocimiento básico de los aspectos termodinámicos, físicos, químicos y electroquímicos que gobiernan la tecnología del hidrógeno y las pilas de combustible

Conocimiento detallado de los distintos tipos de pilas de combustible existentes y sus características principales y aplicaciones para la generación estacionaria y la movilidad

Conocimiento de los aspectos industriales y económicos de las pilas de combustible y los retos y oportunidades de su comercialización

Conocimiento de las aplicaciones avanzadas de las pilas de combustible relacionadas con la captura de carbono, poligeneración y almacenamiento de energía

Conocimiento profundo del impacto ambiental de las pilas de combustible y aspectos de sostenibilidad y seguridad energética

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	21,0	14.00
Horas aprendizaje autónomo	108,0	72.00
Horas grupo pequeño	21,0	14.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Introducción a la tecnología de pilas de combustible

Descripción:

Principios de funcionamiento de las pilas de combustible. Tipos de pilas de combustible y aplicaciones en edificios, en el transporte y en equipos portátiles. Tecnología del hidrógeno: producción, almacenamiento y transporte

Objetivos específicos:

Entender el funcionamiento de las pilas de combustible. Saber identificar qué tipo de pila de combustible es más adecuada para una aplicación determinada. Conocer los principios básicos de la tecnología del hidrógeno

Actividades vinculadas:

Búsqueda de documentación en patentes y artículos científicos

Dedicación: 45h

Grupo grande/Teoría: 15h

Aprendizaje autónomo: 30h



Aplicaciones avanzadas de las pilas de combustible

Descripción:

Análisis económico de sistemas con pilas de combustible. Captura de carbono y poligeneración de electricidad, hidrógeno y agua con pilas de combustible de carbonaos fundidos (MCFC). Almacenamiento de energía y tecnología power-to gas (P2G) con pilas de combustible y electrolizadores de membrana polimérica (PEM) i de óxidos sólidos (SOFC)

Objetivos específicos:

Capacidad para proponer soluciones energéticas para la descarbonización de una industria o un sector haciendo uso de pilas de combustible y realizar un análisis económico y de impacto ambiental. Capacidad para proponer soluciones energéticas avanzadas para favorecer la penetración de energías renovables al sistema eléctrico mediante el almacenamiento de energía utilizando el hidrógeno como vector energético

Actividades vinculadas:

Aprender cómo funciona el programa de financiamiento de investigación e innovación de la Unión Europea. Seleccionar y analizar en detalle un proyecto H2020 relacionado con pilas de combustible y tecnologías del hidrógeno

Dedicación: 54h

Grupo grande/Teoría: 18h

Aprendizaje autónomo: 36h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

50% examen escrito y 50% (realización de un proyecto+prácticas de laboratorio)

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los exámenes son individuales. Los proyectos se hacen en grupo y consisten en la realización y presentación de un trabajo. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- National Energy Technology Laboratory (Estats Units d'Amèrica). Fuel cell handbook. 7th ed. Virginia: National Energy Technology Laboratory, [2016]. ISBN 9781365101137.

Complementaria:

- O'Hayre, Ryan P [et al.]. Fuel cell fundamentals. 3rd ed. Hoboken: John Wiley and Sons, [2016]. ISBN 9781119113805.

- Barbir, Frano. PEM fuel cells : theory and practic [en línea]. Amsterdam ; London: Elsevier Academic, 2005 [Consulta: 13/09/2024]. Disponible a: https://discovery.upc.edu/permalink/34CSUC_UPC/rdgucl/alma991002901819706711. ISBN 0120781425.

- Jiang, San Ping; Li, Qingfeng. Introduction to fuel cells : electrochemistry and materials [en línea]. Gateway East, Singapore: Springer, 2022 [Consulta: 13/09/2024]. Disponible a: https://discovery.upc.edu/permalink/34CSUC_UPC/rdgucl/alma991005066966106711. ISBN 981-10-7626-X.

RECURSOS

Otros recursos:

Apuntes de clase y otros documentos en el campus digital