



Guia docent

295810 - 295HY031 - Enginyeria de Sistemes de Piles de Combustible de Baixa Temperatura

Última modificació: 27/06/2024

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 729 - MF - Departament de Mecànica de Fluids.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN TECNOLOGIES MECÀNIQUES (Pla 2024). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN SISTEMES D'HIDROGEN I TECNOLOGIES HABILITADORES (HYSET) (Pla 2024). (Assignatura optativa).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Husar, Attila Peter

Altres: Morales Comas, Miguel

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements bàsics d'enginyeria química, termodinàmica, transferència de calor, mecànica de fluids i enginyeria de processos.

METODOLOGIES DOCENTS

- Xerrades i conferències: coneixements exposats per professors o ponents convidats.
- Sessions participatives: resolució col·lectiva d'exercicis, debats i dinàmiques de grup, amb el professor i altres alumnes de l'aula; exposició a l'aula d'una activitat de manera individual o en grups petits.
- Treball teòric/pràctic tutelat: activitat a l'aula, realitzada individualment o en petits grups, amb l'assessorament i la supervisió del professor.
- Assignació de tasques d'extensió reduïda: realització de tasques d'extensió reduïda, individualment o en grups.
- Treballs en grup d'extensió àmplia: disseny, planificació i realització d'un projecte o treball a casa d'extensió àmplia per part d'un grup d'alumnes, i redacció d'un informe que ha d'incloure el plantejament, els resultats i les conclusions.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Desenvolupar habilitats científiques i tècniques per dissenyar i provar piles de combustible de baixa temperatura, i establir les bases per a la seva implementació, optimització i/o modificació.
- Desenvolupar criteris tècnics per definir i seleccionar un sistema de piles de combustible de baixa temperatura amb la participació d'altres dispositius energètics (processament de combustible, hibridació amb altres dispositius d'emmagatzematge d'energia, per exemple, bateries).
- Identificar els problemes i els punts febles de les piles de combustible de membrana electroolítica polimèrica (PEMFC), cèl·lules, piles, components d'equilibri de la planta i configuracions de sistemes, i aportar solucions d'enginyeria.
- Desenvolupar habilitats científiques per desenvolupar noves idees relacionades amb les piles de combustible de baixa temperatura.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	108,0	72.00
Hores grup gran	21,0	14.00
Hores grup petit	21,0	14.00



Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1. Introducció

Descripció:

Economia de l'hidrogen, piles de combustible fonamentals.

Dedicació: 3h 30m

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 2h 30m

Tema 2. Termodinàmica i cinètica electroquímica Termodinàmica i cinètica electroquímica

Descripció:

Característiques de funcionament de les cèl·lules. Pèrdues termodinàmiques i electroquímiques. Rendiment elèctric i rebuig de calor. Variables de rendiment de les cèl·lules.

Dedicació: 7h 10m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 5h 10m

Tema 3. Tipus de piles de combustible i components

Descripció:

Membrana electrolítica de polímer (PEM). Membrana Directe (PEM DMPEM). PEM d'alta temperatura. Components de la cèl·lula, components de la pila, avantatges i desavantatges del disseny.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 18h

Tema 4. Caracterització i efecte de les condicions de funcionament en el rendiment de les piles de combustible

Descripció:

Descripció: Definició de les condicions de funcionament, quines són les variables que es poden manipular per canviar el rendiment, quines són les compensacions.

Dedicació: 28h 30m

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 20h 30m



Tema 5. Degradació de les piles de combustible PEMFC i DMFC

Descripció:

Descripció: Definició de les condicions de funcionament, quines són les variables que es poden manipular per canviar el rendiment, quines són les compensacions.

Dedicació: 17h 50m

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 12h 50m

Tema 6. Disseny de sistemes

Descripció:

Tipus de sistemes, disjuntives en el disseny

Dedicació: 17h 50m

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 12h 50m

Tema 7. Estratègies i disseny de sistemes de control

Descripció:

Tipus d'estratègies de control, compromís

Dedicació: 28h 30m

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 20h 30m

Tema 8. Aplicacions de les piles de combustible

Descripció:

Tema 8. Aplicacions de les piles de combustible

Dedicació: 21h 40m

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 15h 40m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Avaluació contínua (2 exàmens; 30% cada examen escrit), informes de laboratori (20%) i projecte final en grup (20%).

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els exàmens escrits són individuals. El laboratori i els projectes es fan en grup.



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- O'Hayre, Ryan P. Fuel cell fundamentals . Third edition. Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons, Inc, [2016]. ISBN 9781119113805.
- Dicks, A.L. and Rand D.A.. Fuel cell systems explained. 3rd ed. John Wiley & Sons, [2018]. ISBN 9781118706961.
- Fuel Cell Handbook. Seventh Edition. USA: U.S. Department of Energy By EG&G Technical Services, Inc, 2004.
- Barbir, Frano.. PEM fuel cells: theory and practice.. Academic press, 2012. ISBN 978-0-12-387710-9.
- Santhanam K. S. V., Press R.J., Miri M. J., Bailey A. V., Takacs G. A.. Introduction to Hydrogen technologies. John Wiley & Sons, 2017. ISBN 978-1-118-70696-1.