

# Universitat Politècnica de Catalunya – Universitat de Barcelona

## Màster oficial d'Enginyeria en Energia

### Fitxa de descripció d'assignatura

<b>Assignatura</b>		PILES DE COMBUSTIBLE		<b>Codi:</b>	
				<b>Versió:</b>	
				<b>01</b>	
<b>Tipus:</b>		<b>Crèdits totals ECTS:</b>	2,5	<b>Hores/setmana totals:</b>	4,33
<b>Idioma:</b>	Català/Castellà	<b>Crèdits presencials Teoria:</b>	0,4	<b>Hores/setmana presencials Teoria:</b>	0,67
<b>Hores/crèdit:</b>	26	<b>Crèdits presencials Problemes:</b>	0	<b>Hores/setmana presencials Problemes:</b>	0
<b>Quadrimestre:</b>	3	<b>Crèdits presencials Laboratori:</b>	0,16	<b>Hores/setmana presencials Laboratori:</b>	0,27
<b>Nivell:</b>		<b>Crèdits no presencials:</b>	1,96	<b>Hores/setmana no presencials:</b>	3,27
<b>Coordinador:</b>	Miguel Morales				
<b>Professors:</b>	Pere L. Cabot, Miguel Morales				
<b>Horari i lloc de tutories:</b>	Despatx dels professors, prèvia concertació de dia i hora via correu electrònic.				
<b>Pre-requisits:</b>	<b>Química, Ciència de Materials, Termodinàmica</b>				
<b>Co-requisits:</b>					
<b>Objectius generals:</b>	Descriure el funcionament de les piles de combustible analitzant les limitacions i abordant les possibles vies d'optimització de les diferents tecnologies. Adquirir coneixements dels processos de síntesi i caracterització de materials per aplicacions a piles de combustible així com dels sistemes de caracterització electroquímica i anàlisi de resultats.				
<b>Objectius específics de cada tema:</b>					
<b>Objectius transversals:</b>					
<b>Programa de Teoria:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducció a les piles de combustible. Descripció, principis i tipologia.</li> <li>2. Classificació de les piles de combustible. Piles PEM, AFC, PAFC, MCFC y SOFC. Característiques. Fabricació.</li> <li>3. Sistemes de piles de combustible. Apilaments.</li> <li>4. Termodinàmica de les piles de combustible. Entalpia i Energia lliure de Gibbs. Predicció del voltatge reversible. Eficiència.</li> <li>5. Cinètica de les reaccions als elèctrodes. Electrocatàlisi. Transport de matèria. Elèctrodes de difusió de gas.</li> <li>6. Modelització de piles de combustible. Elèctrodes, combustibles i electròlits.</li> <li>7. Caracterització estructural i electroquímica.</li> </ol>				
<b>Pràctiques de Laboratori i visites concertades:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Funcionament d'una pila de combustible.</li> <li>2.- Sistemes de mesura electroquímics.</li> <li>3.- Visita a la pila de combustible instal·lada a Gas Natural.</li> </ol>				
<b>Activitats No Presencials:</b>	<p>Estudi de la documentació i apunts de classe.</p> <p>Exercicis relacionats amb la teoria i/o les pràctiques de laboratori.</p> <p>Preparació d'un treball monogràfic sobre la temàtica del curs elaborat en grup que es presentarà públicament.</p>				

**Càrrega setmanal de l'estudiant en hores:**

Tipus d'activitat / Setmana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
Teoria	1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		10
Pràctiques						2						2				4
Problemes																0
Activitat No presencial	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	18
Treball individual	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	19
Treball en grup		2		2		2		2		2			2			12
Proves i exàmens															2	2
Altres activitats																0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>65</b>

**Metodologia docent:** Classes magistrals de teoria. Dues sessions de pràctiques de laboratori.

**Bibliografia Bàsica:**

- Handbook of fuel cells : fundamentals, technology, applications ; editors: Wolf Vielstich, Arnold Lamm, Hubert Gasteiger, New York Chichester : Wiley, 2003.
- Fuel cell fundamentals ; Ryan P. O'Hayre, Suk-Won Cha, Whitney Colella, Fritz B. Prinz, John Wiley and Sons, Hoboken, 2006.
- Fuel Cells and Their Applications, K. Kordesch and G.Simader, VCH, Weinheim, Federal Republic of Germany (1996).
- Interfacial Electrochemistry, Theory, Experiment, and Applications, A. Wieckowski (Ed.), Marcel Dekker, Inc., New York (1999).
- Modern Electrochemistry, J.O'M. Bockris and A.K.N. Reddy, 2<sup>nd</sup> ed., Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York (2000).

**Bibliografia Complementària:**

- Fuel cells bulletin
- Electrochemistry, Principles, Methods, and Applications, C.M.A. Brett and A.M. Oliveira Brett, Oxford University Press, Oxford (1996).
- [www.fuelcellworld.org](http://www.fuelcellworld.org)
- [www.fuelcelltoday.com](http://www.fuelcelltoday.com)
- [www.hydrogen.org](http://www.hydrogen.org)

**Criteri d'avaluació:**

Controls parcials: %	Exercicis/problemes: %	Control final: 30%
No presencial: 20%	Pràctiques: 10%	Treball monogràfic: 40%

**Mètodes d'avaluació:** Mitjançant un control final sobre el temari exposat a les classes presencials, avaluació continuada de treballs no presencials, i exposició de treball en grup. Es tindrà en compte la participació en les classes de teoria i pràctiques, la correcta resolució d'exercicis i problemes plantejats en la docència no presencial, el contingut i coneixements adquirits en el treball monogràfic presentat, així com la claredat en l'exposició del treball i en les respostes a les preguntes que es plantegin.