



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD IZTAPALAPA		DIVISION CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD / CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA		1/ 3
NOMBRE DEL PLAN POSGRADO EN ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CREDITOS	9
2906018	FUNDAMENTOS DE CELDAS DE COMBUSTIBLE		TIPO	OPT.
H. TEOR. 3.0	SERIACION AUTORIZACION		TRIM.	II-IV
H. PRAC. 3.0				

**OBJETIVO(S) :**

**Objetivos Generales:**

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Entender los principios de operación y funcionamiento de celdas de combustible.
- Conocer el estado del arte y los retos asociados con el diseño de celdas de combustible.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Principio de operación y tipos de celdas de combustible  
Características principales de las celdas de combustible tipo alcalina, de ácido fosfórico, de membrana de intercambio protónico, de carbonatos fundidos, de óxidos sólidos. Configuraciones. Ventajas y desventajas.
2. Aspectos termodinámicos y cinéticos  
Potencial reversible y eficiencia de conversión de energía de celda. Polarización de celda y polarización de activación. Electrocatalisis.
3. Fenómenos de transporte  
Descripción del transporte de masa, energía y momentum y su relación con la polarización de la celda (caída de potencial).
4. Sistemas de celdas de combustible  
Arreglos de conexión de celdas. Sistemas híbridos para producción eléctrica.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO  
EN SU SESION NUM. 346

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2906018

FUNDAMENTOS DE CELDAS DE COMBUSTIBLE

5. Retos actuales para el desarrollo de tecnología  
Conocimiento de trabajos de investigación para el desarrollo de materiales,  
procesamiento e integración de dispositivos.

6. Caracterización por espectroscopía de impedancia  
Principios y aplicaciones.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

En las sesiones de teoría el profesor procurará acompañar sus clases con ejemplos específicos de los temas. En las sesiones de práctica se presentarán y trabajarán distintos programas y herramientas disponibles para el cálculo, evaluación y análisis de los temas estudiados. Los resultados serán presentados de manera oral y en informes escritos.

Se realizarán ejercicios en clase y también se asignarán otros como tarea para que los alumnos reafirmen lo expuesto en clase. Además, en la segunda semana se asignarán temas relacionados con los retos actuales para el desarrollo de la tecnología de celdas de combustible (tema 6) a los alumnos, quienes desarrollarán en equipos una investigación bibliográfica y entregarán un reporte escrito en la semana 10. En dicha semana, se compartirá con el resto del grupo la información recabada mediante presentaciones orales.

**MODALIDADES DE EVALUACION:****Evaluación Global:**

La evaluación global tomará en consideración tanto los aspectos teóricos como el desarrollo de las destrezas aprendidas en el curso, por ello se realizarán:

- 3 evaluaciones periódicas
- Reportes escritos de las prácticas
- 1 proyecto de curso

La ponderación será a criterio del profesor.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 348

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2906018

FUNDAMENTOS DE CELDAS DE COMBUSTIBLE

1. The American Ceramic Society, Progress in Solid Oxide Fuel Cells, Wiley-Interscience, New Jersey, New York, (2006).
2. Adamson, K. A., Stationary Fuel Cells: An Overview, Elsevier Science, Boston, Massachusetts, (2007).
3. Bard, A. J. Y., Faulkner, L. R. Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, 2a. ed., John Wiley and sons, New Jersey, New York, (2001).
4. Barsoukov, E. y Macdonald, J. R., Impedance Spectroscopy: Theory, Experiment, and Applications, 2a. ed., Wiley-Interscience, New Jersey, New York, (2005).
5. Basu, S. (Ed.), Recent Trends in Fuel Cell Science and Technology, Anamaya, New York, New York, (2007).
6. Blomen, J. M. J., Mugerwa M. N. (Eds.), Fuel Cell Systems, Plenum, New York, (1993).
7. Bove, R. y Ubertaini, S. (Eds.), Modeling of Solid Oxide Fuel Cells: Methods, Procedures and Techniques, Springer, Cleveland, Ohio, (2008).
8. Larminie, J. y Dicks, A., Fuel Cell Systems Explained, 2a. ed., John Wiley and sons, Chichester, West Sussex, (2003).
9. Li, X., Principles of Fuel Cells, Taylor and Francis, New York, New York, (2006).



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 376  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO