

## PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
ME725	Materiales avanzados para celdas sólidas en conversión de energía			
Nombre en Inglés				
Advanced materials for energy conversion solid cells				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	2.0	0	8.0
Requisitos			Carácter del Curso	
ME-4601			Electivo de pregrado y postgrado en Ingeniería Mecánica	
Resultados de Aprendizaje				
El propósito del curso es que el alumno sea capaz de entender y análisis la estructura, comportamiento mecánico, confiabilidad y vida útil de los materiales avanzados para tecnologías de energía y tales celdas oxido sólido (SOCs) y podrá fabrica y caracterizar estructuras cristalinas y propiedades mecánicas de estos materiales.				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La estrategia metodológica es activo-participativa, en donde la principal estrategia es:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clases expositivas</li> <li>2. Laboratorios</li> <li>3. Revisión de publicaciones científicas</li> </ol>	<p>La evaluación será de proceso, en donde las instancias de evaluación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controles y un examen</li> <li>• Laboratorios</li> </ul>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Componentes y requerimientos de celdas de óxidos solidas	4 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Introducción a dispositivos de conversión de energía 2. Celdas combustibles de óxidos sólidos (SOFCs) 3. Celdas electrolíticas de óxidos sólidos (SOECs)	El alumno: Conoce y describe los antecedentes históricos, los componentes, el diseño, la función y las aplicaciones de celdas de óxidos sólidos. Conoce y describe los materiales usados como componentes de las celdas, y los requerimientos de estos.	(1) -(4)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Materiales para dispositivos de conversión de energía	3 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Materiales para componentes como electrolitos, y electrodos (ánodos y cátodos) de SOCs.	El alumno: Conoce y utiliza técnicas de caracterización de estructuras cristalinas de materiales usados en diferentes componentes de SOCs..	(1) (2) (3)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Procesos de fabricación y microestructuras	5 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Síntesis de nano-materiales para SOCs 2. Procesos de fabricación de celdas solidas - Compactación (uniaxial e isostática) - Tape casting (moldeo en cinta & moldeo por escurrimiento) -Freeze Casting -Screen printing 2. Densificación - Microestructura y Densidad	El estudiante: - Conoce y utiliza diferentes procesos para fabricación de celdas. - Comprende y explica cómo los parámetros de fabricación afectan la microestructura para componentes de las celdas.	(6) (7)

- Tortuosidad - Método de medición de la Porosidad y Densidad		
--	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Vida útil y confiabilidad de celdas solidas	3 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1- Vida útil de las celdas solidas 2- Degradación microestructural: -Mecanismos - Cuantificación 3- El impacto del ciclo redox en Vida útil de las celdas solidas 4- Nuevos materiales para mejorar durabilidad y robustez en celdas solidas	El estudiante: -conoce los factores que influyen la vida útil de las celdas solidas -Comprende y aplica las relaciones entre la composición, estructura cristalina y microestructuras con el comportamiento mecánico y vida útil de las celas solidas -conoce línea de investigación para encontrar nuevos materiales para celas solidas	(2) Cap. 2-7 (5)

Bibliografía General
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. T.S. Irvine, P. Conner, "Solid Oxide Fuel Cells: Facts and Figures", Springer, 2013.</li> <li>2. N. P. Brandon, E. Ruiz-Trejo and P. Boldrin, "Solid Oxide Fuel Cell Lifetime and Reliability", Academic Press, 2017.</li> <li>3. J. W. Fergus, R. Hui, X. Li, D.P. Wilkinson, J. Zhang, "Solid Oxide Fuel Cells", CRC Press, 2009.</li> <li>4. J. Larminie, A. Dicks, "Fuel Cell Systems Explained", 2nd Edition, 2003.</li> <li>5. J. Wei, G. Pećanac, J. Malzbendern, "Review of mechanical characterization methods for ceramics used in energy technologies", Ceramics International, 40, 2014, 15371–15380.</li> <li>6. R. E. Mistler and E. R. Ih-iname, "Tape Casting Theory and Practice", The American Ceramic Society, 2000.</li> <li>7. Y. Du, N. Hedayat, D. Panthi, H. Ilkhani, B. J. Emley, and T. Woodson, "Freeze-casting for the fabrication of solid oxide fuel cells: A review," Materialia, vol. 1,198–210, 2018.</li> </ol>

Vigencia desde:	Septiembre 2020
Elaborado por:	Ali Akbari Fakhrabadi
Revisado por:	