



1. Identificación de la Unidad de Aprendizaje

Nombre de la Unidad de Aprendizaje

Caracterización de materiales avanzados

Clave de la UA	Modalidad de la UA	Tipo de UA		Valor de créditos	Área de formación
	Presencial	Curso		8	AFBPS
Hora semana	Horas teoría/semestre	Horas práctica/ semestre	Total de horas:	Seriación	
3	64	0	64	Química	

Departamento

Departamento de Ciencias Básicas, Aplicadas e Ingenierías

Presentación

Este curso está diseñado para proporcionar a los estudiantes de la Maestría en Ciencias en Ingeniería del Agua y Energía, conocimientos de las principales técnicas de caracterización de materiales avanzados para la determinación de propiedades físicas y químicas, así como estructura cristalina, composición y morfología. Las propiedades que se pueden estudiar con las técnicas de caracterización presentadas en este curso resultan esenciales para determinar las aplicaciones de los materiales avanzados en la ciencia y tecnología del agua y la energía. Este curso tendrá impacto en las líneas de investigación de la Maestría en Ciencias en Ingeniería del Agua y Energía: “Ciencia y tecnología del agua y la energía” y “Materiales avanzados aplicados al agua y la energía”.

Competencia de la unidad de aprendizaje

Determina las propiedades de los materiales avanzados y su aplicabilidad en la ciencia y tecnología del agua y la energía, a partir de los principios básicos y de interpretación de las principales técnicas de caracterización.



Tipos de saberes		
Saber	Saber hacer	Saber ser
<p>Conoce los principios básicos de las principales técnicas de caracterización de materiales avanzados, como son difracción de rayos X, diferentes técnicas espectroscópicas, diferentes tipos de microscopia, etc.</p> <p>Conoce los diferentes softwares de interpretación de resultados de las diferentes técnicas de caracterización.</p> <p>Conoce las propiedades físicas y químicas de materiales avanzados de interés para aplicaciones en la ciencia y tecnología del agua y la energía.</p>	<p>Analiza resultados obtenidos de las diferentes técnicas de caracterización mediante el uso de software especializado.</p> <p>Interpreta resultados obtenidos de las diferentes técnicas de caracterización para determinar propiedades físicas, químicas, así como estructura cristalina, composición y morfología de los materiales avanzados.</p> <p>Determina la aplicación de los materiales avanzados en la ciencia y tecnología del agua y la energía según sus características y propiedades.</p>	<p>Capacidad para cooperar y coordinarse con otras personas, lo que facilitará su integración en un equipo de trabajo. Debe saber evaluar, decidir y tomar iniciativas, todo ello acompañado de una mentalidad creativa y un espíritu crítico de participación. En el desarrollo de su trabajo, debe observar una conducta ética, honesta y ser responsable. Participa en un ambiente de respeto, colaboración y tolerancia en equipos de trabajo.</p> <p>Comparte, información con sus compañeros.</p> <p>Ayuda a sus compañeros a comprender contenidos.</p>
Competencia genérica		Competencia profesional
<p>Capacidad de comunicación oral y escrita</p> <p>Capacidad de investigación</p> <p>Capacidad crítica y autocrítica</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo</p>		<p>Será capaz de desempeñar actividades profesionales de alto nivel y desarrollo e innovación tecnológica en los ámbitos productivos de la sociedad relacionados con su campo disciplinario (capacidad para el ejercicio profesional).</p>
Competencias previas del alumno		
<p>Autodidacta, conocimientos sólidos en química, análisis matemático, trabajo en equipo, proactivo, dominio del inglés.</p>		



Competencia del perfil de egreso

Este curso proporcionará al egresado los conocimientos necesarios de las técnicas de caracterización de materiales avanzados para proporcionar una sólida formación en las siguientes áreas de investigación desarrolladas en el posgrado: “ciencia y tecnología del agua y la energía” y “materiales avanzados aplicados al agua y la energía”.

Además, el egresado habrá adquirido habilidades y destrezas para desarrollar de forma independiente investigación científica original, diseñar, realizar e interpretar experimentos científicos, generar desarrollos tecnológicos en concordancia al desarrollo sustentable; detectar y plantear soluciones a problemas en su área de formación.

Perfil deseable del docente

El docente preferentemente deberá tener doctorado en Ciencias en Física, en Química, en Ingeniería de materiales o a fines. Además, deberá tener experiencia en proyectos de investigación, así como en el manejo de equipos de laboratorio.

2. Contenidos temáticos

Contenido

1. Morfología y análisis de superficie
 - 1.1. Microscopia
 - 1.1.1 Microscopia electrónica de barrido (SEM)
 - 1.1.2 Microscopia electrónica de transmisión (TEM)
 - 1.1.3 Microscopio óptico de fluorescencia
 - 1.1.4 Microscopia de fuerza atómica (AFM)
 - 1.1.5 Análisis de imágenes
 - 1.2. Técnicas de análisis químico de superficies
 - 1.2.1 Espectroscopia de dispersión de energía de rayos X (EDS)
 - 1.2.2 Espectroscopia de dispersión de longitud de rayos X (WDS)
 - 1.2.3 Espectroscopia de pérdida de energía de electrones (EELS)
 - 1.2.4 Análisis e interpretación de resultados
2. Estructura cristalina
 - 2.1 Difracción de rayos X (DRX)
 - 2.2 Interpretación de difractogramas y uso de base de datos
3. Composición
 - 3.1 Técnicas espectroscópicas
 - 3.1.1 Espectroscopia de infrarrojo (IR)
 - 3.1.2 Espectroscopia UV-vis
 - 3.1.3 Espectroscopia de absorción atómica
 - 3.1.4 Espectroscopia de resonancia magnética nuclear (RMN) ^1H y ^{13}C
 - 3.1.5 Espectroscopia Raman



3.2 Análisis de espectros IR y RMN ^1H y ^{13}C con software especializado (OMNIC y MestreNova)

3.3 Interpretación de espectros

4. Propiedades físicas y químicas

4.1. Propiedades ópticas

4.1.1 Fluorometro

4.2 Propiedades mecánicas

4.3 Densidad y viscosidad

4.4 Propiedades magnéticas

4.5 Caracterización fotovoltaica

4.6 Interpretación de graficas

Estrategias docentes para impartir la unidad de aprendizaje

Explicaciones en clase sobre los principios básicos de las diferentes técnicas de caracterización. Uso de algunos equipos vistos en clase como DRX, SEM, TEM, EDS, UV-vis e IR para la obtención de resultados de materiales proporcionados por el profesor. Análisis de resultados, los cuales serán proporcionados por el profesor u obtenidos por el alumno, mediante el uso de los programas OMNIC y Mestre Nova. Interpretación de resultados.

Bibliografía básica

Host Friebolin . (2010). Basic One and Two dimensional NMR spectroscopy. U.S.A: Wiley.

James Keeler. (2010). Understanding NMR spectroscopy. EUA: Wiley.

Neil E. Jacobsen. (2007). NMR spectroscopy explained. EUA: Wiley

Peter Larkin . (2011). Infrared and Raman Spectroscopy . EUA: Elsevier.

Askeland, D. (2012). Ciencia e Ingeniería de los Materiales (6ta edición). EUA:

Thompson.

Bibliografía complementaria

B.D. Cullity. (2001). Elements of X-ray Diffraction . EUA: Addison-Wesley. Surface Analysis with S.N. Magonov y M-H Whangbo. (1996). STM and AFM. EUA: VCH Publishers.

Chescose D., Goodhew P.J. (1984). The operation of the transmission electron microscope. EUA: Oxford University Press

3. Evaluación

Evidencias

Exposición. Presentará exposiciones sobre temas relacionados a la UA.

Prácticas. Entregará el informe de la práctica hecha en los equipos del laboratorio.

Proyecto. Elaborará el informe del proyecto.

Tareas. Entregará las diferentes tareas de investigación y ejercicios proporcionados por el profesor.



Tipo de evaluación
Evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.
Criterios de evaluación
30% Tareas y exposiciones 40% Exámenes 10% Prácticas de laboratorio 20% Proyecto integrador de análisis y caracterización de materiales

4. Acreditación

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final. Por ello, será necesario haber asistido al menos al 80% de clases magistrales y tutorías.

En caso de no aprobar la evaluación ordinaria (mínimo 60), se podrá presentar por única ocasión en los estudios de posgrado, y con la autorización de la Junta Académica, un examen de recuperación, de acuerdo al artículo 66 del Reglamento General de Posgrado de la Universidad de Guadalajara.

5. Participantes en la elaboración

Código	Nombre
2957182	Dra. María Guadalupe Pérez García
2957653	Dr. José Benito Pelayo Vázquez
2955481	Dr. Edgar David Moreno Medrano