



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN FÍSICA
PROGRAMA DE ESTUDIO



1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO:	TEMAS SELECTOS DE SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES		
Clave:	19707		
Ubicación:	Semestre VII	Área: Profesionalizante	
Horas y créditos:	Teóricas: 80	Prácticas: 32	Estudio Independiente: 64
	Total de horas: 176		Créditos: 11
Competencia (s) del perfil de egreso a las que aporta:	<i>Competencias genéricas:</i> CG7. Cultiva el compañerismo, el trabajo en equipo y la coordinación de esfuerzos bajo la aspiración de mejorar las tareas académicas, los entornos laborales y la convivencia social en beneficio para la consecución de metas que impactan en las formas de entablar y mantener relaciones humanas positivas. <i>Competencias específicas:</i> CE1. Determine las interrelaciones entre los fenómenos físicos a través del ejercicio reflexivo de los elementos que constituyen el método científico para favorecer el entendimiento de la naturaleza.		
Unidades de aprendizaje relacionadas:	Mecánica, Métodos Experimentales, Fluidos-Termodinámica-Oscilaciones, Electromagnetismo, Metodología de la Investigación, Óptica e Introducción a la Física Moderna, Redacción de Artículos Científicos, Estado Sólido, Mecánica y, Termodinámica.		
Responsables de elaborar el programa:	Francisco Ramos Brito Fernando Javier Sanchez Rodriguez Joel Molina Duarte Salvador Meza Aguilar	Fecha: 8 de marzo de 2025	
Responsables de actualizar el programa:		Fecha:	
2. PROPÓSITO			
Aportar los conocimientos profesionalizantes de modo que se adquieran los elementos necesarios para iniciarse en la síntesis de materiales a través de técnicas que son relativamente baratas y donde la síntesis implica bajo costo energético. Así mismo, correlacionar las propiedades del material obtenido por estas técnicas con la variación de los diferentes parámetros de la técnica empleada, particularmente las propiedades de estructura cristalina, morfológicas y ópticas.			
3. SABERES			
Teóricos:	-- Conceptos básicos de mezclas y soluciones. – Conceptos relacionados con las técnicas de síntesis: Pirólisis de un Rocío de Gotas Generado por Ultrasonido (Spray Pyrolysis), Recubrimiento por Centrifugado (Spin Coating) y Deposición por Baño Químico (Chemical Bath Deposition)		



	<ul style="list-style-type: none">-- Conceptos relacionados con las técnicas de caracterización: Estructura Cristalina por difracción de rayos-x, Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), Espectroscopía de Transmitancia (200 - 900) nm y Espectroscopía de emisión fotoluminiscente (375 - 900) nm.-- Metodología para la interpretación de resultados obtenidos por las técnicas de caracterización empleadas: Difractogramas, Micrografías, espectros de transmitancia/reflectancia y espectros de emisión, excitación fotoluminiscentes.
Prácticos:	<ul style="list-style-type: none">-- Habilidad en el manejo en los equipos de un laboratorio de síntesis de materiales tales como: platos calientes, incubadoras, hornos, campanas extractoras, básculas, entre otros; así como en el manejo de reactivos químicos.-- Habilidad en el manejo de los equipos que constituyen las técnicas de síntesis de: Spray Pyrolysis, Spin Coating y CBD.-- Habilidad en el manejo del software Origin para el manejo de los datos y análisis de los mismos.--Búsqueda de información y recursos existentes en internet para el área de síntesis y caracterización de materiales.
Actitudinales:	<ul style="list-style-type: none">--Valorar el papel de la ciencia en el entendimiento de la naturaleza.--Demostrar rigor científico en el planteamiento y solución de problemas.--Actitud de participación en la solución de ejercicios.--Desarrollar habilidades autodidactas.--Desarrollar habilidad para la lectura de textos científicos.--Actitud reflexiva en la asimilación de nuevos conceptos.--Capacidad de trabajo en equipo para resolución de problemas y desarrollo de proyectos.--Desarrollar la creatividad para implementar soluciones a problemas del entorno usando los conocimientos adquiridos.--Capacidad de redactar prácticas de laboratorio con rigor científico.
4. CONTENIDOS	
<ol style="list-style-type: none">1. Mezclas y soluciones<ol style="list-style-type: none">1.1 Disolventes y solutos1.2 Mezcla, suspensión y soluciones1.3 Molaridad y tantas partes por millón.1.4 Uso de materiales y equipos empleados en la preparación de mezcla, solución y/o suspensión.1.5 Limpieza y lavado del equipo de laboratorio1.6 Introducción teórica a la síntesis de materiales partiendo de una fase acuosa precursora - rol de la solución/mezcla precursora.2. Síntesis de Materiales.<ol style="list-style-type: none">2.1 Pirólisis de un Rocío de Gotas Generado por Ultrasonido (Spray Pyrolysis).<ol style="list-style-type: none">2.1.1 Teoría y/o modelo sobre la producción de un nebulizado por ultrasonido.2.1.2 Teoría y/o modelo sobre el arrastre de un nebulizado a través de una tubería-flujo laminar.2.1.3 Teoría y/o modelo sobre la reacción pirolítica de un rocío de gotas de una mezcla y/o solución precursora.	



- 2.1.4 Influencia de la Molaridad y Compuestos de la mezcla/solución precursora.
- 2.1.5 Armado del Sistema de Spray Pyrolysis (SP).
- 2.1.6 Uso del sistema SP empleando agua como solución precursora para familiarizarse con sus diferentes parámetros.
- 2.1.7 Síntesis de recubrimientos de ZnO.

- 2.2 Recubrimiento por Centrifugado (Spin Coating).
 - 2.2.1 Teoría y/o modelo sobre la deposición por centrifugado.
 - 2.2.2 Teoría y/o modelo sobre la evaporación del solvente o secado de un recubrimiento.
 - 2.2.3 Influencia de la Viscosidad, Tensión Superficial, Molaridad y Compuestos de la mezcla/solución precursora.
 - 2.2.4 Lectura de manuales de equipos de Spin Coating (SC) y Placa Caliente (hot plate).
 - 2.2.5 Uso de los equipos de SC y placa caliente empleando una mezcla de agua y miel como solución precursora para familiarizarse con el sistema.
 - 2.2.6 Síntesis de recubrimientos de ZnO.

- 2.3 Deposición por Baño Químico (Chemical Bath Deposition).
 - 2.3.1 Teoría y/o modelo sobre la Nucleación en Baño Químico-Nucleación.
 - 2.3.2 Influencia de la Temperatura, Ph, Molaridad y Compuestos de la mezcla/solución precursora.
 - 2.3.3 Lectura del Manual de la Tina de Baño María.
 - 2.3.4 Síntesis de recubrimientos de ZnO.

- 3. Caracterización de Materiales.
 - 3.1 Estructura Cristalina por difracción de rayos-x.
 - 3.1.1 Difracción de rayos-x (XRD) por un material mono o policristalino.
 - 3.1.1 El difractómetro - Principios y funcionamiento
 - 3.1.2 Patrón de difracción de rayos-x - Difractograma.
 - 3.1.3 Análisis de difractogramas - Estructura cristalina, tamaño de grano, parámetros de red.
 - 3.1.4 Williamson-Hall Method.

 - 3.2 Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)
 - 3.2.1 El microscopio electrónico de barrido - Principios y funcionamiento.
 - 3.2.2 Formación de imagen - Micrografía
 - 3.2.3 Análisis de micrografías.
 - 3.2.4 Cuantificación química elemental por Espectroscopía de Energía de los Electrones Dispersados - Principios y método.

 - 3.3 Espectroscopía de Transmitancia (200 - 900) nm.
 - 3.3.1 Teoría y/o modelo de la Transmitancia.
 - 3.3.2 Equipo para Transmitancia - Principios y funcionamiento.
 - 3.3.3 Espectro de Transmitancia - Obtención
 - 3.3.4 Análisis de espectros de Transmitancia de las muestras de ZnO en estudio - transiciones electrónicas, estados de energía y bandgap

 - 3.4 Espectroscopía de emisión fotoluminiscente (375 - 900) nm
 - 3.4.1 Teoría y/o modelo de la emisión fotoluminiscente.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN FÍSICA
PROGRAMA DE ESTUDIO



- 3.4.2 Equipo para fotoluminiscencia - Principios y funcionamiento.
- 3.4.3 Espectro de emisión fotoluminiscente - Obtención
- 3.4.4 Análisis de espectros de emisión fotoluminiscente de las muestras de ZnO en estudio - Transiciones electrónicas y estados de energía.
- 3.4.5 Diagrama de energías de la muestra de ZnO en estudio.

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

Actividades del docente:

- Impartición de clase teórica y práctica desarrollando el contenido temático de esta asignatura a lo largo del semestre para cubrir todo el programa de clase.
- Recomendar lectura previa usando la bibliografía sugerida con posibilidad de lecturas adicionales.
- Realizar actividades prácticas de la implementación de los diversos temas vistos en clase.

Actividades del estudiante:

- Asistir a clases en los horarios acordados por la unidad académica
- Lectura previa de los temas por discutir en clase
- Participación de forma proactiva en actividades implementadas por el docente
- Solución a ejercicios propuestos por el docente en clase
- Entregar evidencias de forma puntual
- Realizar trabajos en equipo, según las instrucciones del docente
- Participar en la retroalimentación de los reportes de laboratorio encomendados por el docente

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Criterios de desempeño

Evaluación por examen de la comprensión de los conocimientos adquiridos en clase.
Evaluación de la calidad de los escritos de los temas solicitados a investigaciones de los reportes de laboratorio.
Revisión del correcto desarrollo de las actividades prácticas requeridas por el docente.

6.2 Portafolio de evidencias

1. Síntesis de ZnO mediante:
Spray Pyrolysis: Reportes de laboratorio
Spin Coating: Reporte de laboratorio
CBD: Reporte de laboratorio
2. Caracterización de ZnO por:
XRD: Reportes de laboratorio
Espectr. UV-VIS-NIR: Reportes de laboratorio
Micrografía: Reportes de laboratorio

6.3. Calificación y acreditación:

Parcial: 3 exámenes parcial (30 %), 7 reportes experimentales (60 %) y Participación en clase (10%)

Final: Examen ordinario.

7. RECURSOS DIDÁCTICOS



Infraestructura del Laboratorio de Síntesis de Materiales de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y del Laboratorio de Caracterización de Materiales (creación en etapa de formalización). Así mismo, Proyector, computadora y pantalla para asistir a clase.

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía básica

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
J B Mooney, and S B Radding	Spray Pyrolysis Processing	ANNUAL REVIEW OF MATERIALS RESEARCH	1982	https://doi.org/10.1146/annurev.ms.12.080182.000501
Ciro Falcony, Manuel García-Hipólito and Miguel A. Aguilar-Frutis	Spray Pyrolysis Technique; High-K Dielectric Films and Luminescent Materials: A Review	© 1996-2025 MDPI (Basel, Switzerland) unless otherwise stated	2018	https://doi.org/10.3390/mi9080414
Andualem Belachew Workie, Henni Setia Ningsih and Shao-Ju Shih	An comprehensive review on the spray pyrolysis technique: Historical context, operational factors, classifications, and product applications	Elsevier	2023	https://doi.org/10.1016/j.jaap.2023.105915
M. D. Tyona	A theoretical study on spin coating technique	Techno-Press, Ltd. http://www.techno-press.org/?journal=amr&subpage=7	2013	http://dx.doi.org/10.12989/amr.2013.2.4.195

Bibliografía complementaria



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN FÍSICA
PROGRAMA DE ESTUDIO



Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Anduaem Belachew Workie, Henni Setia Ningsih and Shao-Ju Shih	An comprehensive review on the spray pyrolysis technique: Historical context, operational factors, classifications, and product applications	Elsevier	2023	https://doi.org/10.1016/j.jaap.2023.105915
9. PERFIL DEL DOCENTE				
Doctor en Ciencia e Ingeniería de Materiales o Doctor en Física con perfil de experimental en el área de materiales.				