

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Propiedades de los materiales cerámicos I
Clave de la asignatura:	NML-2003
SATCA¹:	4-1-5
Carrera:	Ingeniería en Nanotecnología

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura de especialidad tiene como objeto el estudio del comportamiento eléctrico, electrónico, óptico, químico y biológico que presentan los materiales cerámicos, esto con la finalidad de dar a conocer al estudiante áreas de aplicación de estos materiales relacionados con sus propiedades.</p> <p>Para poder entender esta signatura, se requieren de los conocimientos adquiridos y las competencias alcanzadas en las asignaturas de "Ciencia e Ingeniería de los Materiales", Estructura cerámica" y "Procesamiento cerámico".</p> <p>Esta signatura hará hincapié en los fenómenos y reacciones que ocurren en los distintos tipos de materiales cerámicos. Además, se estudiarán cual es la relación que existe entre estructura cristalina, procesamiento, propiedades y aplicaciones.</p>
Intención didáctica
<p>En la primera unidad se aborda lo referente a como los materiales a una escala nanométrica presenta diferentes propiedades (ópticas, magnéticas, eléctricas, térmicas, electrónicas, químicas y estructurales) en comparación con los materiales en volumen.</p> <p>La unidad dos se enfoca en el comportamiento eléctrico y electrónico que presentan distintos materiales semiconductores, aislante y metales.</p> <p>La unidad tres se basa en el estudio del comportamiento óptico que presentan algunos materiales cerámicos al interaccionar con alguna longitud de onda del espectro electromagnético.</p> <p>La unidad cuatro se ocupa del estudio del comportamiento químico y biológico que presentan algunos materiales cerámicos ante la interacción con el medio ambiente y algunas reacciones químicas.</p>

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
	D. en C. Saúl Gálvez Barboza	Definición de los programas de estudio de especialidad de

Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo, 10 de Diciembre del 2019.	INAN. Juan Manuel Luque Murillo M. en C. Milagros Acosta Navarrete	la Carrera de Ingeniería en Nanotecnología.
---	---	---

4. Competencia (s) a desarrollar

Competencia (s) general (s) de la asignatura
Conocer y comprender el comportamiento eléctrico, electrónico, óptico, químico y biológico que presentan distintos tipos de materiales cerámicos.
Competencia (s) específicas
Reflexionar y comprender porque los materiales a escala nanométrica presentan propiedades distintas a los materiales en volumen. Conocer y comprender los fenómenos y reacciones químicas que ocurren en los materiales cerámicos al aplicarles un estímulo externo (luz, electricidad, reacción química).
Competencias genéricas
Competencias instrumentales: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Conocimientos básicos de la carrera. • Conocimiento de segunda lengua. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. Competencias interpersonales: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y auto crítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. Competencias sistemáticas: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica. • Habilidad de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de generar nuevas ideas. • Habilidad de trabajar en forma autónoma.

5. Temario

No	Temas	Subtemas
1.	Introducción	1.1.Cerámica avanzada 1.1.1. Cerámicos estructurales 1.1.1.1. Propiedades de los cerámicos estructurales 1.1.2. Cerámicos funcionales

		1.1.2.1. Propiedades de los cerámicos funcionales
2.	Propiedades de los nanomateriales	<p>2.1. ¿Por qué los nanomateriales son diferentes en comparación con los materiales en volumen?</p> <p>2.2. Influencia del tamaño físico en diferentes propiedades</p> <p>2.2.1. Propiedades estructurales</p> <p>2.2.2. Propiedades térmicas</p> <p>2.2.3. Propiedades químicas</p> <p>2.2.4. Propiedades mecánicas</p> <p>2.2.5. Propiedades magnéticas</p> <p>2.2.6. Propiedades ópticas</p>
3.	Comportamiento eléctrico y electrónico	<p>3.1. Conceptos básicos</p> <p>3.2. Conductividad electrónica</p> <p>3.3. Conductividad iónica</p> <p>3.4. Estructura de banda en sólidos</p> <p>3.4.1. Aislantes</p> <p>3.4.2. Metales y aleaciones</p> <p>3.2.3. Semiconductores</p> <p>3.5. Superconductividad</p>
4.	Comportamiento óptico	<p>4.1. El espectro electromagnético</p> <p>4.2. Interacción de la luz con la materia</p> <p>4.2.1. Refracción</p> <p>4.2.2. Reflexión</p> <p>4.2.3. Absorción</p> <p>4.2.4. Transmisión</p> <p>4.3. Coeficiente de extinción</p> <p>4.4. Índice de refracción</p> <p>4.5. Coeficiente de absorción</p> <p>4.6. Reflectancia difusa y especular</p> <p>4.5. Cálculo de energía de banda prohibida</p> <p>4.5.1. Ecuación de Wood y Tauc</p> <p>4.5.2. Ecuación de Kubelka-Munk</p>
5.	Comportamiento químico y biológico	<p>5.1. Resistencia a la corrosión</p> <p>5.2. Adsorción química</p> <p>5.3. Compatibilidad biológica</p> <p>5.4. Catálisis</p> <p>5.4.1. Fotocatálisis</p> <p>5.4.2. Electrocatálisis</p>

6. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción	
Competencias	Competencias
<p>Específica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocer y comprender la diferencia entre los materiales cerámicos y estructurales. <p>Genérica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Indagación científica. Habilidades de investigación. Lectura y comprensión de artículos en inglés. Trabajo en equipo. Comunicación oral y escrita en su propia lengua. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar y diferenciar entre los materiales cerámicos estructurales y funcionales. Generar un cuadro comparativo de las diferentes aplicaciones de los materiales estructurales y funcionales. Investigar las distintas aplicaciones que pueden presentar los materiales estructurales y funcionales. Investigar y exponer algunos de los materiales cerámicos estructurales. Investigar y exponer algunos de los materiales cerámicos funcionales.
2. Propiedades de los nanomateriales	
Competencias	Competencias
<p>Específica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocer y comprender los fenómenos que suceden en la escala nanométrica relacionado con sus propiedades. <p>Genérica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Indagación científica. Habilidades de investigación. Lectura y comprensión de artículos en inglés. Trabajo en equipo. Comunicación oral y escrita en su propia lengua. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar los fenómenos en la escala nanométrica relacionado con sus propiedades. Investigar y exponer la influencia de las dimensiones físicas sobre las diferentes propiedades. Elaborar un cuadro comparativo entre los materiales en volumen y los nanomateriales, comparando las diferencias en cuestión a sus propiedades. Desarrollar práctica de laboratorio acerca de la conductividad eléctrica de algunos materiales.
3. Comportamiento eléctrico y electrónico	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocer y comprender el comportamiento eléctrico y electrónico que presentan algunos materiales cerámicos. <p>Genérica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> Lectura y comprensión de artículos en inglés. Trabajo en equipo. Comunicación oral y escrita en su propia lengua. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar cómo se es que se lleva a cabo la conductividad iónica y electrónica en los materiales. Investigar cuales son las diferencias entre los materiales semiconductores, aislantes y metales. Investigar y exponer temas relacionados a los materiales semiconductores.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Indagación científica. • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un cuadro comparativo de las características de los semiconductores intrínsecos y extrínsecos. • Investigar cuáles son las vías para modificar la estructura de bandas de los semiconductores.
4. Comportamiento óptico	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y comprender el comportamiento óptico que presentan algunos materiales cerámicos. <p>Genérica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura y comprensión de artículos en inglés. • Trabajo en equipo. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Capacidad de análisis y síntesis. • Indagación científica. • Habilidades de investigación. • Solución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las características principales del espectro electromagnético. • Investigar y exponer la interacción de la luz con la materia: absorción, reflexión, refracción y transmisión. • Lectura y discusión de artículos científicos de las propiedades ópticas de los materiales cerámicos. • Analizar, aplicar y comprender los cálculos empleados para el cálculo del coeficiente de extinción, absorción y refracción. • Analizar, aplicar y comprender los cálculos para determinar la energía de banda prohibida mediante la ecuación de Wood y Tauc (transmitancia y absorbancia óptica) y Kubelka-Munk (reflectancia óptica difusa).
5. Comportamiento químico y biológico	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y comprender el comportamiento químico y biológico que presentan algunos materiales cerámicos. <p>Genérica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura y comprensión de artículos en inglés. • Trabajo en equipo. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Capacidad de análisis y síntesis. • Indagación científica. • Habilidades de investigación. • Solución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y conocer los distintos materiales resistentes a la corrosión. • Investigar y exponer la compatibilidad biológica que presentan distintos tipos de materiales cerámicos y sus aplicaciones biomédicas. • Investigar y conocer fundamentos básicos de la fotocatalisis. • Investigar y conocer fundamentos básicos de la electrocatalisis. • Elaborar un cuadro comparativo de las diferencias entre la fotocatalisis y electrocatalisis.

7. Prácticas

1. Medir la conductividad que presenta un recubrimiento.
2. Síntesis de un fotocatalizador empleando métodos química húmeda.
3. Determinación experimental de la transmitancia o reflectancia óptica difusa para cálculo de la energía de banda prohibida.

8. Proyecto de asignatura

- Se realizará un proyecto de investigación (creatividad e innovación) donde se aplicarán los fundamentos y conceptos aprendidos en el curso mediante la presentación de una propuesta de investigación con el tema de mayor interés para la (el) ponente.

9. Evaluación por competencias

- Exámenes escritos.
- Tareas
- Reporte de prácticas
- Viaje de práctica
- Participación en clase
- Exposición en clase
- Resultados de investigación

10. Fuentes de información

1. "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales" (I, II) W.D. CALLISTER, Jr., Editorial Reverté, S.A., (2003).
2. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales" D. R. Askeland, Editorial Paraninfo-Thomson Learning, (2001).
3. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales." W. F. Smith, Editorial: McGraw-Hill, (2007).
4. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales: estructura y propiedades" J. A. Pero- Sanz Elorz, Editorial: Dossat 2000, (2000).
5. "Ceramics Materials Science and Engineering." C. Barry Carter y M. Grant Norton: Springer (2007).