

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Propiedades de los materiales cerámicos II
Clave de la asignatura:	NML-2006
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 dieléctrico, magnético, mecánico y térmico 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 asignatura, se requieren de los conocimientos adquiridos y las competencias alcanzadas en las asignaturas de "Ciencia e Ingeniería de los Materiales", "Estructura cerámica" y "Propiedades de los materiales cerámicos I".</p> <p>Esta asignatura hará hincapié en los fenómenos que ocurren en los materiales cerámicos al ser expuestos a un estímulo eléctrico, magnético, mecánico y térmico. Además, se estudiará la relación que existe entre estructura cristalina, procesamiento, propiedades y aplicaciones.</p>
Intención didáctica
<p>En la primera unidad se aborda lo referente a el comportamiento dieléctrico que presentan algunos materiales cerámicos.</p> <p>La unidad dos se basa en el estudio del comportamiento magnético que presentan algunos materiales cerámicos.</p> <p>La unidad tres se enfoca en el estudio del comportamiento mecánico que presentan algunos materiales cerámicos al ser sometidos a un esfuerzo.</p> <p>La última unidad se ocupa del estudio del comportamiento térmico que presentan algunos materiales cerámicos ante un estímulo con la temperatura.</p>

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo, 10 de Diciembre del 2019.	D. en C. Saúl Gálvez Barboza INAN. Juan Manuel Luque Murillo	Diseño de la especialidad de Ingeniería en Nanotecnología del ITSCH

	M. en C. Milagros Acosta Navarrete	
--	---------------------------------------	--

4. Competencia (s) a desarrollar

Competencia (s) general (s) de la asignatura
Conocer y comprender el comportamiento dieléctrico, magnético, mecánico y térmico que presentan distintos materiales cerámicos.
Competencia (s) específicas
Conocer y comprender los fenómenos y cambios microestructurales que ocurren en los materiales cerámicos al aplicarles un estímulo externo (eléctrico, magnético, mecánico o térmico).
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.	Comportamiento dieléctrico	1.1. Comportamiento dieléctrico 1.2. Conceptos básicos 1.2.1. Polarización 1.2.2. Constante dieléctrica 1.2.3. Pérdida dieléctrica 1.2.4. Capacitancia 1.2.5. Capacitores 1.3. Piezoelectricidad 1.4. Piroelectricidad

		1.5. Ferroelectricidad
2.	Comportamiento magnético	2.1. Comportamiento magnético 2.2. Origen del magnetismo en los materiales 2.3. Ordenamiento magnético 2.3.1. Ferromagnéticos 2.3.2. Antiferromagnéticos 2.3.3. Paramagnéticos 2.3.4. Ferrimagnéticos 2.4. Dominios magnéticos e histéresis 2.5. Aplicaciones
3.	Comportamiento mecánico	3.1. Terminología de las propiedades mecánicas. 3.1.1. Elasticidad. 3.1.2. Modulo de elasticidad. 3.2.3. Curvas esfuerzo-deformación. 3.2. El ensayo de tensión. 3.3. El ensayo de flexión para materiales frágiles. 3.4. Dureza de los materiales. 3.5. Mecánica de la fractura. 3.6. Propiedades microestructurales de las fracturas en cerámicos, vidrios y materiales compuestos. 3.7. Estadística de Weibull. 3.8. Materiales tribológicos.
4.	Comportamiento térmico	4.1. Introducción 4.2. Capacidad de calor. 4.3. Expansión térmica. 4.4. Conductividad térmica 4.5 Choque térmico.

6. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Comportamiento dieléctrico	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica (s) <ul style="list-style-type: none"> Conocer y comprender el comportamiento dieléctrico que presentan los materiales cerámicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar cuales son las características de los materiales cerámicos dieléctricos. Investigar las formas para poder medir la constante dieléctrica.
Genérica (s)	

<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 	<ul style="list-style-type: none"> ● Investigar los distintos tipos de capacitores presentes en la industria de la microelectrónica. ● Resolver problemas acerca de la constante dieléctrica en los materiales cerámicos. ● Investigar y exponer características y métodos de síntesis de materiales dieléctricos.
--	---

2. Comportamiento magnético

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocer y comprender el comportamiento magnético que presentan los 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. ● Asumir un compromiso ético. ● Mostrar habilidad para trabajar en forma autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Investigar y discutir el origen del magnetismo. ● Investigar y discutir como es que ocurre el fenómeno del magnetismo. ● Investigar y exponer los distintos tipos de magnetismo que presentan los materiales magnéticos. ● Investigar y discutir las maneras de medir el comportamiento magnético. ● Generar un cuadro comparativo de los distintos materiales cerámicos magnéticos.

3. Comportamiento mecánico

Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocer y comprender el comportamiento mecánico que presentan los 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Investigar y discutir cual es la diferencia de la resistencia mecánica en diferentes materiales cerámicos, metálicos, plásticos y compuestos. ● Investigar y exponer las distintas formas de medir la elasticidad en los materiales cerámicos. ● Investigar y discutir la mecánica de fractura de los materiales cerámicos. ● Resolver problemas acerca de la elasticidad y dureza de materiales cerámicos.

<ul style="list-style-type: none"> ● Habilidades de investigación. ● Asumir un compromiso ético. ● Mostrar habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> ● Investigar y discutir las propiedades microestructurales de las fracturas en cerámicos, vidrios y materiales compuestos. ● Generar un mapa mental de los materiales tribológicos y sus características y aplicaciones.
---	---

4. Comportamiento térmico

Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocer y comprender el comportamiento térmico que presentan los 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. ● Asumir un compromiso ético. ● Mostrar habilidad para trabajar en forma autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Investigar y discutir las características de los materiales cerámicos con propiedades térmicas. ● Investigar las formas de determinar las características térmicas de los materiales. ● Resolver problemas acerca de la conductividad y expansión térmica de los materiales cerámicos. ● Resolver problemas acerca de la capacidad térmica.

7. Prácticas

<ul style="list-style-type: none"> ● Medir la constante dieléctrica de algunos materiales dieléctricos. ● Realizar una práctica donde se muestre el fenómeno del magnetismo.
--

8. Proyecto de asignatura

<ul style="list-style-type: none"> ● 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

<ul style="list-style-type: none"> ● 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).