

<p align="center"><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p align="center">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p align="center"><b>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS</b></p>  <p align="center"><b>PROGRAMA DEL CURSO: QUÍMICA DEL ESTADO SÓLIDO</b></p>	<b>DES:</b>	<b>INGENIERÍA Y CIENCIAS</b>
	<b>Programa(s) académico(s)</b>	Licenciatura en Química
	<b>Tipo de Materia:</b> <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
	<b>Clave de la Materia:</b>	QUE613
	<b>Semestre:</b>	Sexto
	<b>Área en plan de estudios (B,P,E, O, G):</b>	Específica
	<b>Total de horas por semana:</b>	5
	<b>Laboratorio o Taller:</b>	0
	h./semana trabajo presencial/virtual	3
	h./semana laboratorio/taller	0
	h. trabajo extra-clase:	2
	<b>Total de horas por semestre:</b> <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	80
	<b>Créditos totales:</b>	5
<b>Fecha de actualización:</b>	Noviembre 2024	
<b>Prerrequisito (s):</b>	<b>QUE514</b>	

**DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:**

**DESCRIPCIÓN:**

Aplica los conceptos básicos de los materiales, estableciendo las relaciones elementales entre la estructura química, el procesado y las propiedades para el uso y desarrollo y/o modificación de materiales para diversas aplicaciones.

Durante el desarrollo del curso se plantean actividades relacionadas a reforzar los conceptos teóricos, así como el estudio de casos que le permita al estudiante aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemáticas en el ámbito de los materiales, tanto proponiendo el material, ruta de síntesis y posibles metodologías de caracterización, con el fin de lograr un material que tenga las características deseadas para una aplicación específica.

**COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA:****E2. SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS INORGÁNICOS Y MATERIALES**

Evalúa los conocimientos químicos en explicar, sintetizar, modificar, caracterizar y resolver problemas relacionados con el comportamiento y cambios de compuestos inorgánicos y materiales en diversas aplicaciones desde una perspectiva ética y sostenible.

**COMPETENCIAS ADICIONALES****PI3. INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS E INGENIERÍA**

Aplica métodos de investigación para desarrollar estrategias que planteen soluciones a problemas complejos del campo profesional con recursos y herramientas de ciencias o ingeniería para el desarrollo sostenible de forma ética

**DB.1 CIENCIAS QUÍMICAS**

Resuelve problemas básicos, teóricos y experimentales de las ciencias químicas fundamentales para la interpretación de la naturaleza química de la materia, con un enfoque socialmente responsable.

**B4. TRANSFORMACIÓN DIGITAL**

Transforma la cultura digital en la sociedad, en las organizaciones e instituciones educativas para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías y herramientas digitales, con responsabilidad y ética solidaria; propicia su uso responsable y ético que estimule la creatividad, innovación, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo y transdisciplinar en la solución de problemas de la sociedad digital; promoviendo la privacidad y la seguridad, así como el respeto a los derechos de autor y la propiedad intelectual

<b>DOMINIOS</b> (Se toman de las competencias)	<b>OBJETOS DE ESTUDIO</b> (Contenidos, temas y subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>METODOLOGÍA</b> (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	<b>EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO</b>
DB1.5. Interpreta la importancia del enlace químico y sus características en las propiedades físico-químicas de la materia.  B4.2 Utiliza de forma responsable las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales	<b>1. ESTRUCTURA, ARREGLOS Y MOVIMIENTO DE LOS ÁTOMOS.</b>  1.1 Clasificación de los sólidos  1.2 Propiedades de los sólidos por su estructura	Comprende cómo la estructura atómica de un material influye en sus propiedades. Esto incluye identificar las relaciones entre la disposición de átomos y características específicas del material, así como analizar cómo los enlaces químicos (covalentes, iónicos, metálicos) afectan las propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas y ópticas de los materiales.	Exposiciones del profesor  Búsqueda y análisis de información	<b>Actividad 1:</b> Empleando un organizador gráfico se compara las propiedades y estructuras de diferentes materiales, lo que es fundamental para aplicaciones prácticas en la industria y la ciencia.

<p>innovadores en el ámbito digital.</p>				
<p>DB1.5. Interpreta la importancia del enlace químico y sus características en las propiedades físico-químicas de la materia.</p> <p>E2.2 Emplea conocimientos químicos de estado sólido en la comprensión de las características y propiedades de los materiales convencionales, así como de los nanoestructurados.</p> <p>B4.2 Utiliza de forma responsable las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales innovadores en el ámbito digital.</p>	<p><b>2. ESTRUCTURA CRISTALINA.</b></p> <p>2.1. Introducción a la estructura atómica y energía de enlace.</p> <p>2.2. Redes espaciales y celdas unitarias.</p> <p>2.3. Índices de Miller .</p> <p>2.4. Densidades lineal y densidad planar.</p> <p>2.5. Factor de empaquetamiento.</p> <p>2.6. Calculo de la densidad teórica a partir de parámetros cristalinos.</p> <p>2.7. Sistema cristalino cúbico</p> <p>2.8. Estructura hexagonal compacta</p> <p>2.9. Alotropía y polimorfismo</p> <p>2.10. Simetría cristalina.</p> <p>2.13. Principios de difracción cristalina.</p> <p>2.14. Determinación de la estructura cristalina mediante la Ley de Bragg.</p> <p>2.15 Defectos Cristalinos.</p>	<p>Relaciona los conceptos de estructura cristalina, con las propiedades de los materiales cristalinos.</p> <p>Conoce los principales conceptos y operaciones de simetría</p> <p>Identifica los diferentes defectos cristalinos y los relaciona con las propiedades de los materiales.</p> <p>Resuelve problemas empleando datos de estructura cristalina y Ley de Bragg</p>	<p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Exposición por estudiante</p> <p>Estudio de caso</p> <p>Exposiciones del profesor</p>	<p><b>Reporte 1:</b> Estudio de caso de un material (estructura-propiedades)</p> <p><b>Actividad 2:</b> Cuestionarios opción múltiple y ejercicios de operadores de simetría</p> <p><b>Exposición</b> Defectos cristalográficos y sus aplicaciones</p> <p><b>Actividad 3:</b> Problemario de Rayos X</p> <p><b>Examen Escrito:</b> Conceptos básicos de la estructura cristalina</p>
<p>E2.2 Emplea conocimientos químicos de estado sólido en la comprensión de las características y propiedades de los materiales convencionales, así como de los nanoestructurados.</p> <p>B4.2 Utiliza de forma responsable</p>	<p><b>3. METALES Y ALEACIONES.</b></p> <p>3.1 El hierro y sus aleaciones.</p> <p>3.2 Procesos de obtención de hierros y aceros.</p> <p>3.4 Metales y aleaciones no ferrosas.</p>	<p>Conoce los diferentes procesos de fundiciones para obtención del hierro y sus aleaciones,</p> <p>Conoce las propiedades y aplicación de aleaciones no ferrosas</p>	<p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Exposiciones del profesor</p>	<p><b>Actividad 4:</b> Elaborar un organizador gráfico para presentar las principales procesos y aleaciones del hierro.</p> <p><b>Reporte 2:</b> Investigación de las propiedades y aplicaciones de</p>

<p>las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales innovadores en el ámbito digital.</p>				<p>las aleaciones no ferrosas.</p>
<p>E2.2 Emplea conocimientos químicos de estado sólido en la comprensión de las características y propiedades de los materiales convencionales, así como de los nanoestructurados.</p> <p>B4.2 Utiliza de forma responsable las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales innovadores en el ámbito digital.</p>	<p><b>4.CONTROL DE LA MICROESTRUCTURA</b>  4.1 Endurecimiento por deformación.  4.2 Tratamientos térmicos. Temples y revenidos</p>	<p>Conoce el concepto de dislocación para endurecimiento por deformación en frío y los diferentes métodos de tratamientos térmicos para el control de la microestructura y sus propiedades</p>	<p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Tareas individuales</p>	<p><b>Actividad 5:</b>  Cuestionario de conceptos</p>
<p>P3.1 Aplica los principios básicos de las ciencias o la ingeniería a través de la formulación de preguntas, planteamiento de hipótesis, escenarios, diseño de experimentos y análisis e interpretación de</p>	<p><b>5.QUIMICA DE SUPERFICIES SÓLIDAS</b>  5.1 Introducción a las superficies sólidas  5.2 Análisis de la textura porosa  5.3 Análisis de las características químicas  5.4 Morfología y su caracterización</p>	<p>Conoce las principales características y propiedades de los materiales porosos.</p> <p>Aplica diferentes métodos y modelos teóricos para la caracterización textural y superficial de materiales porosos.</p>	<p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Exposiciones del profesor</p> <p>Solución de casos</p>	<p><b>Actividad 6:</b>  Cuestionarios de opción múltiple, crucigramas,</p> <p><b>Reporte 3:</b>  Propuesta de síntesis, caracterización y uso de modelos</p>

<p>datos con base en el juicio científico o ingenieril pa</p> <p>E2.3 Integra métodos de síntesis, instrumentales y analíticos para la preparación y caracterización de compuestos inorgánicos y materiales.</p> <p>B4.2 Utiliza de forma responsable las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales innovadores en el ámbito digital.</p>				<p>teóricos para una aplicación.</p> <p><b>Examen3:</b> Examen teórico de problemas y conceptos.</p>
<p>E2.2 Emplea conocimientos químicos de estado sólido en la comprensión de las características y propiedades de los materiales convencionales, así como de los nanoestructurados.</p> <p>E2.3 Integra métodos de síntesis, instrumentales y analíticos para la preparación y caracterización de compuestos inorgánicos y materiales.</p> <p>B4.2 Utiliza de forma responsable</p>	<p><b>6.INTRODUCCIÓN A LA NANOTECNOLOGÍA</b></p> <p>6.1 Introducción a los nanomateriales</p> <p>6.2 Físicoquímica de las Superficies sólidas.</p> <p>6.3Propiedades de los Materiales a escala nanométrica</p> <p>6.4 Métodos de síntesis</p> <p>6.5 Aplicaciones</p>	<p>Identificar las características de los nanomateriales y las relaciona con sus propiedades.</p> <p>Conoce los principales métodos de síntesis y caracterización de los nanomateriales y sus aplicaciones</p>	<p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Exposición por estudiante</p>	<p><b>Póster</b></p>

las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales innovadores en el ámbito digital.				
---	--	--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>1. Askeland, Donald R. y Phulé P.P.,(2017), Ciencia e ingeniería de materiales. Séptima Edición. México. THOMSON</p> <p>2. Shackelford, James F., (2010).Ciencia de Materiales para Ingenieros. Última Edición. Prentice Hall Hispanoamericana.</p> <p>3. William D. Callister,(2016), Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales. Novena edición. Barcelona. Reverté</p> <p>4. William Smith, (2006),Fundamentos la ciencia e Ingeniería de los materiales. Séptima Edición. Madrid. McGraw Hill Interamericana.</p> <p>5. James Newell, (2011). Ciencia de materiales y aplicaciones en ingeniería. Primera edición. México D.F. Alfaomega.</p> <p>6. Anthony R. West, (2014), Basic Solid-State Chemistry and its applications. Segunda edición, John Wiley &amp; Sons, Chichester.</p> <p>Nota: Las ediciones que se muestran en la bibliografía son las más recientes</p>	<p>• <b>Estrategias</b></p> <p><b>Reportes:</b> El estudiante realizará un reporte escrito en forma de artículo de los temas o estudios de caso que se planteen que deberá contener los siguiente:</p> <p><i>Portada</i>  <i>Resumen (español e inglés)</i>  <i>Palabras clave</i>  <i>Introducción</i>  <i>Contenido</i>  <i>Conclusión</i>  <i>Bibliografía</i></p> <p><b>Póster:</b> Se elaborará un póster a partir de un artículo científico, el cual debe contener el siguiente formato:</p> <p><i>Introducción</i>  <i>Objetivos</i>  <i>Metodología</i>  <i>Resultados y Discusiones</i>  <i>Conclusiones</i></p> <p><b>Exposición:</b> Realizará una presentación oral utilizando recursos digitales o multimedia (power point, geneally, canva, etc) en donde se le evaluará:</p> <p><i>Estructura de la presentación</i>  <i>Contenido</i>  <i>Expresión Oral</i>  <i>Presentación personal</i>  <i>Domino del tema</i></p> <p><b>Exámenes:</b> Se realizarán evaluación conceptos teóricos, cada uno tendrá un valor del 10%.</p>

**Portafolio de Actividades:** El estudiante realizará una serie de actividades como cuestionarios, problemarios, organizadores gráficos, entre otros.

• **Instrumentos de Evaluación**

Rúbricas para los reportes  
 Escala de estimación para exposición y póster  
 Pruebas escritas  
 Presentación de portafolio de Actividades

• **Ponderación**

Reportes (R1+R2+R3) 30%  
 Póster 15%  
 Exámenes (E1+E2+E3) 30%  
 Portafolio de Actividades (cuestionarios, organizadores gráficos, problemario) 15%  
 Exposición: 10%

**CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICO**

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Estructura arreglos y movimiento de los átomos	■	■														
Estructura cristalina			■	■	■	■										
Metales y aleaciones							■	■								
Control de la microestructura									■	■						
Química de superficies sólidas											■	■	■			
Introducción a la nanotecnología														■	■	■