|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **PROGRAMA EDUCATIVO:**  **INGENIERÍA EN NANOTECNOLOGÍA**  **EN COMPETENCIAS PROFESIONALES** |  |

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: \_\_\_\_MAATERIALES CERÁMICOS\_\_\_\_\_\_\_\_\_ CLAVE:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Propósito de aprendizaje de la Asignatura | | **El estudiante adquirirá conocimientos sobre los materiales cerámicos y sus propiedades, para su implementación en la solución de problemas de ingeniería.** | | | | |
| Competencia a la que contribuye la asignatura | | **Diseñar procesos de producción de materiales nanoestructurados en laboratorio y a nivel industrial,**  **con base en la planeación, técnicas de síntesis e incorporación y cumpliendo con la normatividad**  **aplicable, para contribuir a la innovación tecnológica, a fin de resolver problemas del sector**  **productivo, comercial, académico, de investigación y social, con principios éticos , inclusivos, de**  **equidad y con visión sostenible.** | | | | |
| Tipo de competencia | Cuatrimestre | | Créditos | Modalidad | Horas por semana | Horas Totales |
|
| **Específica** | **8,9** | | **5.625** | **Escolarizada** | **6** | **90** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unidades de Aprendizaje** | **Horas del Saber** | **Horas del Saber Hacer** | **Horas Totales** |
|  |  |  |
| 1. Introducción a los materiales cerámicos | 8 | 12 | 20 |
| 1. Propiedades físicas, térmicas y mecánicas de los materiales cerámicos | 15 | 15 | 30 |
| 1. Procesos de elaboración y aplicaciones de materiales cerámicos | 15 | 25 | 40 |
| **Totales** | **36** | **54** | **90** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Funciones** | **Capacidades** | **Criterios de Desempeño** |
| Justificar el diseño de un nanomaterial con base a una necesidad o problemática, desarrollarlo y caracterizarlo con base a los lineamientos correspondientes para asegurar su funcionalidad. | Definir los fenómenos físicos y químicos que correlacionan los cambios estructurales y propiedades ópticas, mecánicas, físicas y químicas desde el punto de vista nanométrico empleando herramientas matemáticas y métodos experimentales para identificar sus aplicaciones. |  |
| Diseñar procedimientos con base a una selección de técnicas de síntesis para la obtención e incorporación de nanomateriales a producir en un laboratorio, para la solución de un problema o necesidad. |
| Diseñar procedimientos para aplicar técnicas de caracterización con base al tipo de nanomaterial, requerimientos del cliente, normatividad aplicable y condiciones de seguridad, para asegurar la calidad del producto. |

**UNIDADES DE APRENDIZAJE**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad de Aprendizaje | 1. Introducción a los materiales cerámicos | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante conocerá la estructura y fases de los materiales cerámicos. | | | | | |
| **Tiempo Asignado** | **Horas del Saber** | 8 | **Horas del Saber Hacer** | 12 | **Horas Totales** | 20 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber**  **Dimensión Conceptual** | **Saber Hacer**  **Dimensión Actuacional** | **Ser y Convivir**  **Dimensión Socioafectiva** |
| Introducción a la química de los materiales cerámicos | Identificar la estructura de los materiales cerámicos.  Identificar los diferentes tipos de estructuras, AX, AX2, A2X3, AB2X.  Identificar la estructura de los silicatos y de los minerales arcillosos. | Esbozar la estructura cristalina de los materiales cerámicos. | Iniciativa.  Analítico.  Proactivo.  Ordenado.  Habilidad para trabajar en equipo. |
| Tipos de materiales cerámicos | Identificar los materiales cerámicos tradicionales y técnicos.  Describir las características de los materiales cerámicos.  Reconocer los reforzantes y matrices cerámicas en materiales compuestos | Seleccionar basándose en las características de los materiales cerámicos el material adecuado para una aplicación determinada. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | X |
| Reporte de experimentos  Resolución de problemas  Mapas conceptuales  Presentaciones/exposiciones  Portafolio de evidencias | Pintarrón  Proyector  Simulaciones y animaciones | **Laboratorio / Taller** | X |
|  |  | **Empresa** |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proceso de Evaluación** | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Reconocer los diferentes materiales cerámicos, sus características y propiedades. | Elaborará un reporte de investigación sobre las propiedades de los materiales cerámicos que contenga.   * Clasificación y estructura de los silicatos. * Clasificación y estructura de las arcillas. * Aplicaciones de los materiales cerámicos nanoestructurados. | Rúbricas  Listas de cotejo |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad de Aprendizaje | 1. Propiedades físicas, térmicas y mecánicas de los materiales cerámicos | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante identificará y determinará las propiedades de los materiales cerámicos. | | | | | |
| **Tiempo Asignado** | **Horas del Saber** | 15 | **Horas del Saber Hacer** | 15 | **Horas Totales** | 30 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber**  **Dimensión Conceptual** | **Saber Hacer**  **Dimensión Actuacional** | **Ser y Convivir**  **Dimensión Socioafectiva** |
| Propiedades electromagnéticas de los materiales cerámicos | Describir los conceptos de conductividad electrónica, conductividad iónica, semiconductividad, superconductividad.  Describir el comportamiento dieléctrico de los materiales cerámicos como: Piezoelectricidad, piroelectricidad y ferroelectricidad.  Describir las propiedades ópticas de los materiales cerámicos | Explicar la conducción intrínseca y la conducción extrínseca en los materiales cerámicos.  Ilustrar la aplicación de la conducción iónica.  Demostrar experimentalmente el efecto piezoeléctrico en un material cerámico.  . | Iniciativa.  Analítico.  Proactivo.  Ordenado.  Habilidad para trabajar en equipo. |
| Propiedades mecánicas de los materiales cerámicos | Reconocer los conceptos de Dureza, Elasticidad y deformación entre otros.  Identificar los conceptos de imperfecciones de los materiales cerámicos  Explicar las aplicaciones de los materiales cerámicos | Aplicar el concepto de elasticidad y sus curvas típicas.  Examinar el efecto de la temperatura en el módulo de elasticidad .  Examinar el efecto de la porosidad en la elasticidad.  Aplicar las pruebas de dureza estática y dinámica que se pueden realizar en los materiales cerámicos. |  |
| Propiedades térmicas de los materiales cerámicos | Describir los conceptos de capacidad térmica y calor específico.  Describir el proceso de expansión térmica.  Describir el proceso de conductividad térmica.  Identificar el concepto de choque térmico | Examinar la importancia de la expansión térmica en los materiales cerámicos  Calcular la conductividad térmica de algún material cerámico  Examinar la importancia de la mecánica de fracturas en los materiales cerámicos.  Inferir las propiedades termo químicas de los materiales cerámicos |  |
| Propiedades químicos y biológicos de los materiales cerámicos | Identificar el concepto de resistencia a la corrosión  Identificar el concepto de adsorción química.  Identificar el concepto de compatibilidad biológica. | Examinar los diferentes procesos de corrosión en los materiales cerámicos.  Aplicar las características de los materiales cerámicos como adsorventes.  Ilustrar los tipos de adsorción que pueden ocurrir en un material cerámico. |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | X |
| Reporte de experimentos  Resolución de problemas  Mapas conceptuales  Presentaciones/exposiciones  Portafolio de evidencias | Pintarrón  Proyector  Simulaciones y animaciones | **Laboratorio / Taller** | X |
|  |  | **Empresa** |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proceso de Evaluación** | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Reconocer las diferentes propiedades de los materiales cerámicos y sus aplicaciones. | Elaborará un reporte de investigación sobre la prueba de dureza en materiales cerámicos, que incluya:  • Descripción de los diferentes tipos de ensayo.  • Descripción de los diferentes tipos de identador.  • Descripción de los materiales donde se usa cada tipo de ensayo.  Elaborará un reporte de práctica sobre la identificación y ensayos mecánicos en cerámicos, que incluya:   * Requerimientos de unión cementante. * Tipos de cemento * Mediciones de resistencia a la compresión * Grafica de carga vs desplazamiento * Modulo de Young, resistencia máxima, punto de ruptura   . | Rúbricas  Listas de cotejo  Listas de registro |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unidad de Aprendizaje | 1. Procesos de elaboración y aplicaciones de materiales cerámicos | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante se familiarizará con los procesos de fabricación de los materiales cerámicos. | | | | | |
| **Tiempo Asignado** | **Horas del Saber** | 15 | **Horas del Saber Hacer** | 25 | **Horas Totales** | 40 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Temas** | **Saber**  **Dimensión Conceptual** | **Saber Hacer**  **Dimensión Actuacional** | **Ser y Convivir**  **Dimensión Socioafectiva** |
| Selección de materia prima | Identificar las materias primas naturales y sintéticas para la fabricación de materiales cerámicos.  Reconocer las características y clasificación de las materias primas. | Localizar las materias primas utilizadas para la fabricación de materiales cerámicos y sus características. | Iniciativa.  Analítico.  Proactivo.  Ordenado.  Habilidad para trabajar en equipo. |
| Procesos e fabricación de los materiales cerámicos | Explicar los métodos de obtención de materiales cerámicos tales como: Precipitación, co-precipitación, Sol-gel, PVD y CVD.  Describir los métodos de sinterización, sinterización a baja temperatura, compactación isoestátita caliente, síntesis por extensión.  Identificar la composición y diagramas de fase de los materiales cerámicos | Interpretar un diagrama de fases de materiales cerámicos.  Seleccionar la técnica de fabricación de un material cerámico.  Proponer la aplicación de un material cerámico |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proceso Enseñanza-Aprendizaje** | | | |
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| **Aula** | X |
| Reporte de experimentos  Resolución de problemas  Mapas conceptuales  Presentaciones/exposiciones  Portafolio de evidencias | Pintarrón  Proyector  Simulaciones y animaciones | **Laboratorio / Taller** | X |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proceso de Evaluación** | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Reconocer los diferentes procesos de fabricación de los dispositivos semiconductores y las técnicas de caracterización más usadas. | Elaborará un reporte sobre los diferentes procesos de fabricación de los materiales cerámicos  Analizará un estudio de caso determinado, de un material cerámico y elaborará un reporte sobre las técnicas de fabricación y caracterización requeridas para conocer sus propiedades. | Rúbricas  Listas de cotejo  Listas de registro |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perfil idóneo del docente** | | |
| **Formación académica** | **Formación Pedagógica** | **Experiencia Profesional** |
| **Licenciatura, ingeniería o posgrado en: Química, Ciencias de Materiales, Nanotecnología o áreas afines.** | **Cursos relacionados con pedagogía, didáctica, educación, habilidades docentes, habilidades socioemocionales y de comunicación, ambientes virtuales de aprendizaje y afines.** | **Experiencia docente preferentemente en educación superior. Dos años de experiencia de acuerdo a su formación académica.** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Referencias bibliográficas** | | | | | |
| Autor | Año | Título del documento | Lugar de publicación | Editorial | ISBN |
| Callister W. D., Rethwisch D.G. | 2016 | *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales 2a ed.* | Barcelona | Reverte | 978-84-291-7251-5 |
| D.R. Askeland y W. J. Wright | **2022** | *Ciencia e ingenieria de materiales* | México | CENGAGE | 9786075700366 |
| William Smith | **2023** | Fundamentos de ingeniería y ciencias de los materiales | México | [Mc Graw Hill](https://www.elsotano.com/editorial/mc-graw-hill/622/) | 9786071520241 |
| Antonio de Ita de la Torre,  Francisca Franco Velázquez | 2006 | Introducción a los materiales | México | UAM-Azcapotzalco | 9703104851 |
| S.M. LINDSAY | 2010 | Introduction to Nanoscience | NewYork | Oxford | 9780199544202 |
|  |  |  |  |  |  |

|  | | | |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |