



Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

1. Datos Generales de la Asignatura

Nombre de la asignatura		Clave	Ciclo Nominal
Química del Estado Sólido			VIII
Departamento Académico	Ingeniería Aplicada		

Carácter	Teórica	Tipo	Optativa
----------	---------	------	----------

Asignaturas antecedentes	Asignaturas consecuentes
Ninguna	Ninguna

Horas teóricas	Horas prácticas	Horas de trabajo independiente	Horas por semana	Semanas por semestre	Horas por semestre	Valor en Créditos
3	0	0	3	16	48	3

Revisores del programa	Fecha de revisión	Fecha de visto bueno del H. Consejo Técnico
Jaime Espino Valencia Mercedes Gabriela Tellez Arias		

2. Presentación de la Asignatura

Contextualización de la asignatura
La asignatura de Química del Estado Sólido proporciona los fundamentos para comprender la relación entre la estructura, composición, propiedades y comportamiento de los materiales en estado sólido. Se estudian materiales metálicos, poliméricos, cerámicos, compuestos, catalíticos y nanomateriales, considerando sus características estructurales y métodos de preparación.



Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

Los conocimientos adquiridos contribuyen a la formación del estudiante de ingeniería al permitirle analizar y seleccionar materiales de acuerdo con sus propiedades y aplicaciones, estableciendo bases para el estudio y desarrollo de materiales utilizados en procesos y sistemas tecnológicos.

Propuesta didáctico-metodológica

Con la conducción del docente	Independiente	Modalidades informáticas (virtual)

3. Atribuciones del Programa

Objetivo General

Explicar cuáles son las propiedades más importantes que se buscan en los materiales de acuerdo a su aplicación

Objetivos Específicos (Indicadores)

- Identificar y clasificar los diferentes tipos de materiales, relacionando su estructura con sus propiedades y aplicaciones.
- Analizar la estructura interna, enlaces, estructuras cristalinas y defectos de los materiales para comprender su comportamiento.
- Interpretar diagramas de fases y determinar las fases y transformaciones presentes en diferentes sistemas de materiales.
- Analizar las características, propiedades, procesamiento y aplicaciones de materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y compuestos.
- Describir los principios de síntesis, propiedades y aplicaciones de materiales catalíticos y nanomateriales.
- Seleccionar materiales de acuerdo con sus propiedades, características y aplicación en problemas de ingeniería.

Aportación a los Atributos de Egreso del Programa Educativo

Atributo	Nivel de Alcance	Evidencia
1. Resolución de problemas.	Avanzado	Examen
2. Diseño de Ingeniería		
3. Experimentación		



Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

4. Comunicación		
5. Ética		
6. Formación Continua		
7. Trabajo Colaborativo	Medio	Rúbrica de los proyectos

4. Perfil académico del docente

Grado académico	Licenciatura en Ingeniería Química, maestría o doctorado en Ing. Química
Experiencia	Tener por lo menos tres años de experiencia en la docencia o en la investigación; y demostrada aptitud, dedicación y eficiencia. Haber publicado trabajos en la docencia o en la investigación.

5. Contenido temático

Temas	Subtemas
1. Tipos de materiales	a) Introducción b) Interacción de la ciencia de los materiales con otras disciplinas c) Clasificación de los materiales de acuerdo a sus características
2. Estructura Interna de los materiales	a) Estructura electrónica de los átomos b) Tipos de enlaces atómicos y enlaces moleculares Enlace iónico Enlace covalente Enlace metálico Enlaces secundarios Enlaces mixtos c) Estructuras cristalinas y amorfas en los materiales Redes espaciales y celdas unitarias Sistemas cristalinos y redes de Bravais Índices de Miller



Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

	Densidad volumétrica, planar y lineal en celdas unitarias Poliformismo y alotropía d) Defectos cristalinos Defectos puntuales Defectos lineales Defectos planares Defectos volumétricos
3. Equilibrio Sólido-Sólido-Líquido	a) Puntos de equilibrio en diagramas b) Diagramas de fases c) Reacciones invariantes d) Cálculo de composición de fases
4. Aleaciones ferrosas y no ferrosas	a) Aleaciones ferrosas Producción de hierro y acero Diagrama hierro-carbono Tratamientos térmicos Clasificación de aceros y fundiciones Aceros inoxidables b) Aleaciones no ferrosas Aleaciones de aluminio Aleaciones de cobre Aleaciones de magnesio, titanio y níquel Hastelloys
5. Materiales poliméricos	a) Introducción b) Reacciones de polimerización c) Polímeros termoplásticos Solidificación de termoplásticos no cristalinos Solidificación de termoplásticos parcialmente cristalinos



Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

	d) Síntesis de polímeros termoplásticos de uso general e ingenieril (Polietileno,PVC, PMMA, nailon, policarbonatos, etc) e) Polímeros termofijos f) Síntesis de polímeros termofijos de uso general e ingenieril (fenólicos, resinas epóxicas, resinas amínicas, cauchos, etc) g) Propiedades mecánicas de los polímeros (deformación, fluencia y fractura) h) Biopolímeros y bio-nano-polimero
6. Materiales cerámicos	a) Estructuras cristalinas de cerámicas simples CsCl, NaCl, ZnS, CaF₂ , antifluorita, corindón (Al₂ O₃), espinel (MgAl₂ O₄), perovskita (CaTiO₂), silicatos. b) Procesamiento de cerámicas c) Propiedades mecánicas y térmicas de las cerámicas d) Vidrios y recubrimientos cerámicos
7. Materiales Catalíticos	a) Aspectos generales Importancia de los catalizadores sólidos Desarrollo de catalizadores sólidos Catalizadores másicos Catalizadores soportados b) Química Interfacial c) Adsorción electrostática d) Síntesis por impregnación y secado Métodos de impregnación Secado Concentración y pH Interacción precursor-soporte e) Aplicación del proceso Sol-gel en la preparación de catalizadores f) Síntesis por Precipitación y Co-precipitación



Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

	g) "Cúmulos" e Inmovilización h) Morfología de los catalizadores (pellets, granulos, extrudados etc)
8. Materiales Compuestos	a) Introducción b) Materiales compuestos de plástico reforzado con fibra Fibras para materiales compuestos de plástico reforzado Materiales matriz Procesos de molde abierto Procesos de molde cerrado c) Materiales compuestos con matriz metálica y cerámica Compuestos con matriz de metal Compuestos con matriz de cerámicas d) Propiedades de los Materiales compuestos
9. Nanomateriales	a) Propiedades de las nanopartículas individuales Dependencia de las propiedades del tamaño Superficie de las nanopartículas Termodinámica y transformaciones de fase Nanocúmulos metálicos Nanopartículas semiconductoras y aislantes b) Métodos de Síntesis Plasma Ablación Laser Métodos químicos (Reducción, Sol-Gel) Termólisis Síntesis en Fase Gas (Deposición física y química de vapor)



Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

	Tratamiento hidrotérmico-solvotérmico Aleado y molienda mecánica c) Propiedades de los nanomateriales Mecánicas Eléctricas Catalíticas Magnéticas Ópticas d) Nanomateriales relevantes Cerámicos Metálicos Nanoestructuras del Carbono Óxidos de metales de transición Nanocompuestos
--	---

6. Criterios de evaluación

Criterios a Evaluar	Instrumento de evaluación	Porcentaje
Exámenes	Rúbrica del examen	70%
Tareas y evaluaciones diagnósticas	Rúbricas	15%
Proyecto final	Rúbrica del proyecto	15%
Porcentaje final		100%

7. Fuentes de información



Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

Básica

- de Jong, K. P. (Ed.). (2009). *Synthesis of solid catalysts*. John Wiley & Sons.
- Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (1996). *Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales* (Vol. 2). Barcelona, España: Reverté.
- Smith, W. F., Hashemi, J., Cázares, G. N., & González-Caver, P. A. (2006). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales* (pp. 459-462). México: McGraw-Hill.

Complementaria

- Poole, C. P., & Owens, F. J. (2007). *Introducción a la nanotecnología*. Reverté.
- Cerjak, H. (2009). *Nanomaterials: an introduction to synthesis, properties and applications*.
- Bruce, D. W., O'Hare, D., & Walton, R. I. (Eds.). (2011). *Porous materials*. John Wiley & Sons.