

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIDAD ACADÉMICA:
Facultad de Ciencias Químicas

PROGRAMA DEL CURSO:
Técnicas de caracterización
avanzadas

DES:	INGENIERÍA Y CIENCIAS
Programa(s) académico(s)	Químico e Ingeniero Químico
Tipo de Materia: <i>Obligatoria / Optativa</i>	OPTATIVA
Clave de la Materia:	EQ906
Semestre:	8-9
Área en plan de estudios (B,P,E, O):	E
Total de horas por semana:	7
Laboratorio o Taller:	5
h./semana trabajo presencial/virtual	2
h./semana laboratorio/taller	5
h. trabajo extra-clase:	
Total de horas por semestre: <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	112
Créditos totales:	7
Fecha de actualización:	ENERO 2023
Prerrequisito (s):	Química de Materiales

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:

Comprender y aplicar los conceptos básicos de las principales técnicas analíticas para la caracterización de materiales con el fin de establecer las relaciones entre sus características química y morfológica y sus propiedades para ser empleados en un uso específico.

COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA:

ESPECÍFICAS:

E1. PROCESOS INDUSTRIALES

E4 CONTROL ANALÍTICO

PROFESIONALES:

P2 INVESTIGACIÓN

OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE SE CONTRIBUYE CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

BÁSICAS

B SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO
<p>E1. PROCESOS INDUSTRIALES</p> <p>1. Identifica las etapas críticas en procesos industriales con base en las características del producto deseado</p> <p>2. Predice el impacto de las etapas críticas durante el proceso de elaboración del producto</p>	<p>1 INTRODUCCIÓN A LA CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES.</p> <p>1.1 El concepto general de la caracterización de materiales.</p> <p>1.2 Aspectos prácticos del muestreo.</p> <p>1.3 Los aspectos más generales de las principales técnicas.</p> <p>1.4 Principios físicos involucrados en las técnicas (ondas mecánicas y electromagnéticas).</p>	<p>Conoce las generalidades de las técnicas de caracterización de materiales.</p>	<p>Catedra por parte del maestro</p> <p>Búsqueda y análisis de la información</p>	<p>Actividad 1.</p> <p>Cuadro sinóptico de las principales técnicas de caracterización de materiales y sus características</p>
<p>3. Define controles preventivos para la solución de las situaciones críticas del proceso</p> <p>4. Interpreta los parámetros de control de calidad que regulan cada una de las etapas del proceso químico industrial de acuerdo con el producto deseado</p> <p>5. Aplica el análisis de control de calidad en las etapas que regulan el proceso químico para asegurar la calidad del producto terminado.</p>	<p>2 MICROSCOPIA ÓPTICA Y ANÁLISIS DE IMAGEN.</p> <p>2.1 Los sistemas de iluminación y los tipos de microscopios</p> <p>2.2 Apertura numérica, profundidad de campo y resolución.</p> <p>2.3 Los modos de observación, campo claro, campo oscuro, filtros.</p> <p>2.4 Procesamiento de imágenes.</p> <p>2.5 Análisis de Imágenes grises.</p> <p>2.6 Parámetros morfológicos.</p> <p>2.7 Mediciones locales específicas y de campo.</p>	<p>Conoce los principios de formación de imágenes en el microscopio óptico, sus principales componentes y sus aplicaciones para la determinación de la microestructura de materiales diversos.</p>	<p>Exposición por parte de los estudiantes de los principios de la microscopía óptica y aplicaciones.</p> <p>Resolución de problemas.</p> <p>Trabajo en equipo identificación y tamaño de grano de una muestra.</p>	<p>Actividad 2: Actividad de retroalimentación de las exposiciones</p> <p>Actividad 3: Problemario</p> <p>Reporte de Laboratorio 1: Metalografía</p> <p>Examen 1 El estudiante presentará un examen de los temas vistos.</p>
<p>6. Compara los resultados de los análisis con respecto a los</p>	<p>3 TÉCNICAS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X</p>	<p>Aplica los principios de la difracción de los rayos X para el estudio</p>	<p>Exposición del tema por parte del profesor</p>	<p>Actividad 4:</p>

<p>estándares de calidad establecidos</p> <p>7. Identifica acciones preventivas para solucionar los problemas detectados en el proceso, mediante los análisis de control de calidad.</p> <p>8. Identifica el impacto de procesos industriales en el medio ambiente</p>	<p>3.1 Cristalografía de la Ley de Bragg.</p> <p>3.2 La ley de Bragg en el espacio recíproco.</p> <p>3.3 Métodos y equipos de determinación de estructura cristalina.</p> <p>3.4 Preparación de muestras</p> <p>3.5 Interpretación de resultados e indexación.</p>	<p>de la estructura cristalina de un material.</p>	<p>Estudio de identificación de materiales metálicos y cerámicos.</p> <p>Manipulación de bases de datos.</p> <p>Trabajo en equipo.</p>	<p>Reporte del caso de estudio</p> <p>Practica de Laboratorio.</p> <p>Examen 2</p> <p>El estudiante presentará un examen de los temas vistos.</p>
<p>9. Identifica la normatividad nacional e internacional referida a salud, seguridad y medio ambiente (NOMs, NMX, ISO), aplicable al proceso industrial que se está llevando a cabo.</p> <p>10. Diseña soluciones para minimizar el impacto que tiene un proceso industrial sobre el ambiente</p> <p>11. Realiza el diseño de procesos con sensibilidad hacia la preservación del medio ambiente</p> <p>12. Muestra conciencia de los aspectos de seguridad en el diseño de procesos</p>	<p>4 MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO</p> <p>4.1. Principios básicos de óptica- electrónica</p> <p>4.2. Interacción haz de electrones – materia</p> <p>4.3. Formación de imágenes</p> <p>4.4. Microanálisis por dispersión de energía</p> <p>4.5. Microanálisis por dispersión de longitud de onda</p> <p>4.6. Preparación de muestras</p> <p>4.7 Aplicaciones</p>	<p>Comprende y aplica los principios del funcionamiento del MET para la caracterización de un material.</p>	<p>Búsqueda de información de las generalidades del funcionamiento del MEB y la preparación de las muestras.</p> <p>Trabajo en equipo para analizar las micrografías y relacionarlas con otros datos obtenidos de otras técnicas de caracterización para una aplicación específica.</p>	<p>Actividad 5:</p> <p>Mapa conceptual</p> <p>Actividad 6 :</p> <p>Reporte del análisis de las micrografías</p> <p>Examen 3:</p> <p>El estudiante presentará un examen de los temas vistos.</p>

<p>E</p> <p>1. Identifica problemas del contexto que afectan el desarrollo humano y la calidad de vida.</p> <p>2. Aborda problemas y retos en su ámbito personal y profesional consciente de sus valores, fortalezas y limitaciones mediante proyectos formativos.</p>	<p>MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE TRANSMISIÓN</p> <p>5.1. Descripción y principios de funcionamiento</p> <p>5.2. Técnicas de preparación de muestras</p> <p>5.3. Poder de resolución</p> <p>5.4 Formación de imágenes</p> <p>5.5. Formación de patrones de difracción</p>	<p>Conoce los principios de operación y funcionamiento del microscopio de fuerza atómica, tunelamiento y las modalidades relacionadas,</p>	<p>Búsqueda de información de las generalidades del funcionamiento del TEM y la preparación de las muestras.</p> <p>Visita o platica virtual de un experto en TEM</p>	<p>Actividad 7: Mapa conceptual</p> <p>Actividad 8 : Reporte de la plática</p> <p>Examen 4: El estudiante presentará un examen de los temas vistos.</p>
<p>3. Analiza críticamente los diferentes componentes de un problema y sus interrelaciones considerando el contexto local, nacional e internacional.</p> <p>4. Aplica diferentes técnicas de observación pertinentes en la solución de problemas.</p> <p>5. Identifica soluciones con base en diferentes fuentes de información confiables incluyendo la revisión de bibliografía internacional (en otros</p>	<p>6 MICROSCOPIA DE FUERZA ATÓMICA Y DE EFECTO TÚNEL.</p> <p>6.1 Principios de operación, Fuerza Van der Waals y el efecto túnel</p> <p>6.2 Microscopía de fuerza atómica en contacto.</p> <p>6.3 Reparación de muestras.</p> <p>6.4 Topometría básica.</p> <p>6.5 Modos de operación.</p> <p>6.6 Preparación de muestras.</p> <p>6.7 Interpretación de imágenes.</p> <p>6.8 Aplicaciones</p>	<p>Conoce la capacidad y limitaciones del MFA y de efecto túnel y sus aplicaciones en la caracterización de materiales.</p>	<p>Búsqueda de información de las generalidades del funcionamiento del MFA y la preparación de las muestras.</p> <p>Análisis de micrografías y determinación de parámetros</p>	<p>Actividad 9: Mapa conceptual</p> <p>Actividad 10 : Reporte de correlación de parámetros obtenidos de la micrografías con las propiedades esperadas para una aplicación.</p> <p>Examen 5: El estudiante presentará un examen de los temas vistos.</p>

<p>idiomas).</p> <p>6. Adapta críticamente sus propios conceptos y comportamientos a normas, ambientes y situaciones cambiantes.</p> <p>7. Utiliza y promueve el empleo de diferentes métodos y/o estrategias que permitan establecer alternativas de solución de problemas mediante procesos de colaboración.</p> <p>Propone soluciones creativas e innovadoras asumiendo una actitud responsable</p> <p>E4 CONTROL ANALÍTICO</p> <p>1. Reconoce las variables que pueden alterar o incidir sobre la integridad de la muestra durante el proceso de análisis considerando las características fisicoquímicas (C).</p> <p>2. Selecciona la información necesaria para realizar el análisis de una muestra (H).</p> <p>3. Reconoce las posibles</p>				
--	--	--	--	--

<p>técnicas clásicas e instrumentales , Visible, IR, Absorción atómica, cromatografía) para el análisis de un analito en una determinada matriz (C).</p> <p>4. Elige el método analítico considerando factores tales como la naturaleza y cantidad de muestra, concentración del analito y las posibles interferencias (H).</p> <p>5. Desarrolla a nivel laboratorio las metodologías seleccionadas para obtener la información requerida de la muestra (H).</p> <p>6. Interpreta los resultados del análisis para obtener la información requerida de la muestra (H).</p> <p>7. Calcula los parámetros estadísticos de desempeño del método</p>				
--	--	--	--	--

<p>utilizado para el análisis (C).</p> <p>8. Determina si los resultados cualitativos y/o cuantitativos del análisis coinciden con criterios establecidos (C).</p> <p>9. Reporta los resultados del análisis de acuerdo a criterios establecidos en las normas y reglamentos nacionales e internacionales (C).</p> <p>10. Muestra ética profesional en la colección y el manejo de sus datos en bitácora (A).</p> <p>11. Aplica los procesos adecuados para el manejo de los residuos químicos</p>				
<p>P2 INVESTIGACIÓN</p> <p>1. Aplica los métodos y técnicas de la estadística</p> <p>2. Aplica el método científico</p> <p>3. Selecciona y califica información.</p> <p>4. Aplica el diseño de experimentos a</p>				

<p>la resolución de problemas</p> <p>5. Crea o coadyuva en la creación de conocimiento de un determinado campo de trabajo</p>				
---	--	--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Characterization of Materials, J. B. Wachtman, Butterworth- Heinemman, 1993. 2. ASM Handbook Vol. 10, Materials Characterization, ASM International, 1996 3. Design and Analysis of Experiments 2nd ed., D. C. Montgomery, John Wiley and Sons, 1984 4. "Sampling", J. K. Taylor, en ASM Handbook Vol. 10, Materials Characterization, ASM International, 1996 5. Microstructural Characterization of Materials, D. Brandon y W. D. Kaplan, Wiley, 1999. 6. SEM: A User's Manual for Material Science, B. L. Gabriel, ASM, 1985. 7. ASM Handbook Vol. 9, Metallography and Microstructures, ASM International, 1996 8. Image Analysis, Principles and Practice, Joyce Loebel Ltd, 1989. 9. Digital Image Processing, K.R. Castelman, Prentice Hall, 1996 10. Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis, J. Goldstein et al., Plenum Press, 1992. 11. Microscopía Electrónica de Transmisión, notas de curso, J. Aguilar, Fime-UANL, 2000. 12. Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy, R. Wiesendanger, Cambridge U.P., 1998. 13. Transmission Electron Microscopy, M. Rühle, ASM Handbook, Vol 9. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Instrumentos de Evaluación <p><i>Rúbricas, Pruebas escritas, listas de cotejo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ponderación. <p><i>La Teoría de la calificación final es el 70% y estará compuesta por:</i></p> <p><i>Actividades 45%</i> <i>Examen escrito 55 %</i></p> <p><i>El Laboratorio representa el 30% de la calificación final</i></p>

CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICA

Objetos de aprendizaje	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Introducción a la caracterización de materiales.	X															
Microscopía óptica y análisis de imagen.		X	X	X												
Técnicas de difracción de rayos X.					X	X	X									
Microscopía electrónica de barrido								X	X	X						
Microscopía electrónica de transmisión											X	X	X			
Microscopía de fuerza atómica y de tunelamiento														X	X	X