

<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;"><b>UNIDAD ACADÉMICA: PROGRAMA DEL CURSO:  POLÍMEROS</b></p>	<b>DES:</b>	<b>INGENIERÍA Y CIENCIAS</b>
	<b>Programa(s) académico(s)</b>	QUÍMICO E INGENIERO QUÍMICO
	<b>Tipo de Materia:</b> <i>Obligatoria / Optativa</i>	OPTATIVA
	<b>Clave de la Materia:</b>	
	<b>Semestre:</b>	7
	<b>Área en plan de estudios (B,P,E, O):</b>	E
	<b>Total de horas por semana:</b>	6
	<b>Laboratorio o Taller:</b>	3
	h./semana trabajo presencial/virtual	<b>3</b>
	h./semana laboratorio/taller	<b>3</b>
	h. trabajo extra-clase:	<b>0</b>
	<b>Total de horas por semestre:</b> <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	96
	<b>Créditos totales:</b>	6
	<b>Fecha de actualización:</b>	ENERO 2023
<b>Prerrequisito (s):</b>	Ciencia de los Materiales Síntesis Química	

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

Comprender y aplicar los conceptos básicos de los materiales poliméricos con el fin de establecer las relaciones entre la estructura química, el método de síntesis y su procesamiento para la obtención de un producto con características específicas.

**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

<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>
<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><b>1. Introducción a los Polímeros.</b></p> <p>1.1 Conceptos Generales.</p> <p>1.2 Estructura y Propiedades de los Polímeros.</p> <p>1.3 Clasificación de los Polímeros.</p>	<p>Identifica las principales características de los polímeros</p> <p>Clasifica los polímeros de acuerdo a sus propiedades y estructura.</p> <p>Identifica las principales familias de polímeros.</p>	<p>Catedra por parte del maestro</p> <p>Búsqueda y análisis de la información</p> <p>Trabajo en equipo</p>	<p>Actividad 1.</p> <p>Cuadro comparativo de la clasificación de los polímeros y sus propiedades.</p> <p>Practica de laboratorio:</p> <p>Clasificación de los polímeros y su reciclaje.</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>6. Compara los resultados de los análisis con respecto a los</p>	<p><b>2. Reacciones de Polimerización.</b></p> <p>2.1 Polimerización por Adición.</p> <p>2.1.1 Polimerización por Radicales libre</p> <p>2.1.2 Polimerización Iónicas.</p> <p>2.1.2.1 Polimerización Catiónica.</p> <p>2.1.2.2 Polimerización Aniónica.</p> <p>2.1.3 Polimerización con Estereoquímica Controlada.</p> <p>2.1.3.1 Polimerización de Ziegler Natta.</p> <p>2.1.3.2 Polimerización Catalizada por Metalocenos.</p> <p>2.2 Polimerización por Condensación</p>	<p>Conoce e identifica las principales características de los diferentes mecanismos de síntesis de polímeros.</p> <p>Selecciona el mecanismo de síntesis más adecuado para la obtención de un polímero en particular</p>	<p>Catedra por parte del maestro de los principales mecanismos de polimerización y sus generalidades.</p> <p>Búsqueda y análisis de la información</p> <p>Trabajo en equipo para síntesis de polímeros comodites.</p>	<p>Actividad 2:</p> <p>Problemario de mecanismos de síntesis.</p> <p>Reporte de Laboratorio 1: Síntesis y aplicación de polímeros comodites</p> <p>Examen 1 El estudiante presentará un examen de los temas vistos.</p>
	<p><b>3. Técnicas de Polimerización</b></p>	<p>Identifica las características</p>	<p>Búsqueda de información sobre las</p>	<p>Actividad 3:</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 Polimerización en Masa</p> <p>3.2 Polimerización en Disolución</p> <p>3.3 Polimerización en Emulsión</p> <p>3.4 Polimerización en Suspensión</p>	<p>principales de las diferentes técnicas de polimerización.</p> <p>Selecciona la técnica de polimerización de acuerdo a las características deseadas del polímero.</p>	<p>variables que promueven y afectan cada una de las técnicas de polimerización.</p> <p>Estudio de caso de una problemática o necesidad de un polímero para un uso específico en equipos.</p>	<p>Mapa conceptual de los sistemas de polimerización.</p> <p>Actividad 4:</p> <p>Exposición de Estudio de caso</p> <p>Practica de Laboratorio.</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><b>4. Caracterización de Polímeros</b></p> <p>4.1 Determinación de Peso Molecular</p> <p>4.1.1 Introducción</p> <p>4.1.2 Técnicas Basadas en Propiedades Coligativas</p> <p>4.1.2 Técnica de Cromatografía de Exclusión por Tamaños.</p> <p>4.1.3 Maldi Toff.</p> <p>4.2 Reología de los Polímeros</p> <p>4.2.1 Fundamentos</p> <p>4.3 Propiedades Mecánicas</p> <p>4.3.1 Introducción</p> <p>4.3.2 Modelos Viscoelásticos</p> <p>4.3.3 Fundamentos del Análisis Mecánico Dinámico</p> <p>4.4. Propiedades Térmicas</p> <p>4.4.1 Transiciones Térmicas</p> <p>4.4.2 Calorimetría Diferencial de Barrido</p>	<p>Conoce las diferentes técnicas de caracterización de polímeros.</p> <p>Interpreta los resultados obtenidos de las caracterizaciones y las asocia a la estructura y propiedades del material.</p>	<p>Exposición de los temas por equipo.</p> <p>Dinámicas de retroalimentación por parte de los estudiantes.</p> <p>Visita a un centro de investigación. Caracterización Térmica y Mecánica.</p> <p>Resolución de problemas</p> <p>Trabajo en equipo de un estudio de Caso</p>	<p>Actividad 5:</p> <p>Reporte de Exposición</p> <p>Actividad 6 :</p> <p>Actividad de retroalimentación.</p> <p>Actividad 7:</p> <p>Reporte de visita</p> <p>Actividad 8:</p> <p>Problemario</p> <p>Actividad 9:</p> <p>Cartel del estudio de caso.</p> <p>Examen 3:</p> <p>El estudiante presentará un examen de los temas vistos.</p>

	4.4.3 Análisis Termogravimétrico			
<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>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</p>	<p><b>5. Procesamiento de Materiales Poliméricos</b></p> <p>5.1 Extrusión</p> <p>5.2 Moldeo por soplado</p> <p>5.3 Moldeo por inyección</p> <p>5.4 Conformado al vacío</p> <p>5.5 Calandrado</p> <p>5.6 Hilado</p> <p>5.7 Moldeo por compresión</p> <p>5.8 Moldeo por transferencia</p> <p>5.9 Colado</p>	<p>Conoce los principales métodos de procesamiento de los materiales poliméricos y sus parámetros de operación.</p>	<p>Búsqueda de información.</p> <p>Trabajo en equipo</p>	<p>Actividad 10:</p> <p>Monografía de las generalidades, variables y principales productos fabricados por las distintas técnicas de procesamiento.</p>

<p>(en otros 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</p>				
---	--	--	--	--

<p>posibles 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</p>				
--	--	--	--	--

<p>del método 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</p>				

experimentos a la resolución de problemas				
5. Crea o coadyuva en la creación de conocimiento de un determinado campo de trabajo				

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>1. Askeland, Donald R. y Phulé P.P.,(2004), Ciencia e ingeniería de materiales, 3ar. Edición. México. Ed.THOMSON</p> <p>2. Shackelford, James F., (2010)Ciencia de Materiales para Ingenieros. Última Edición. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana.</p> <p>3. William D. Callister,(1996), Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales, volumen 1, última edición, Ed. Reverte</p> <p>4. William Smith, (2006),Fundamentos la ciencia e Ingeniería de los materiales, McGraw Hill Interamericanal.</p> <p>5. James Newell, (2011),Ciencia de materiales y aplicaciones en ingeniería, primera edición. Alfaomega</p> <p>6. Seymour R.B. Y Carraher C.E. Introducción A Los Polímeros. Editorial Reverté. Barcelona 2010.</p> <p>7.Billmeyer F.W. Ciencia De Los Polímeros.Editorial Reverté. España 1975.</p> <p>8. Odian G. Principles of Polimerization. Mc Graw Hill Inc. New York 1970.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Instrumentos de Evaluación</b></li> </ul> <p><i>Rúbricas, Pruebas escritas, listas de cotejo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Ponderación.</b></li> </ul> <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 los Polímeros																	

Reacciones de Polimerización.																	
Técnicas de Polimerización.																	
Caracterización de Polímeros																	
Procesamiento de Materiales Poliméricos																	