

**PROGRAMA EDUCATIVO:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

PROGRAMA DE ASIGNATURA: OPTATIVA I TECNOLOGÍA DE POLÍMEROS CLAVE: O-TDP-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante evaluará los materiales poliméricos a través de la clasificación, formulación y procesado, para validar el cumplimiento de las características requeridas en los procesos de la transformación de los polímeros			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Desarrollar procesos de producción y servicios empleando principios de operaciones y procesos unitarios, ingeniería de procesos y económica, diseño, normatividad y sustentabilidad, para satisfacer las necesidades del entorno social e industrial.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	7°	3.75	Escolarizada	4	60

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Introducción a los materiales poliméricos	8	12
II. Aditivos más comunes para la modificación de polímeros	8	12	20
III. Procesos de transformación y Normatividad	8	12	20
Totales	24	36	60

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Diseñar procesos e instalaciones de producción conforme a criterios heurísticos y normativos para optimizar las operaciones y productividad del proceso.</p>	<p>Realizar diagramas de ingeniería de procesos empleando software con base a normas y criterios aceptados para determinar la configuración de la instalación productiva. Elaborar reportes de diseño conforme al proceso general para registrar los resultados y alcance del proyecto.</p>	<p>Desarrolla diagramas de bloques del proceso que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Identificación de entradas y salidas de materiales b) Las operaciones y procesos efectuados c) Identificación de los componentes involucrados en el proceso. d) Cuadro de referencia con información del diagrama de bloques.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Introducción a los materiales poliméricos					
Propósito esperado	El estudiante desarrollará la clasificación de los polímeros de acuerdo a su origen, su estructura química y a sus características.					
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
Los polímeros y su clasificación	<p>Explicar el concepto de polímero y biopolímero</p> <p>Describir la clasificación de acuerdo a su origen</p> <p>Describir la clasificación de acuerdo a su estructura química</p> <p>Identificar la reacción por adición y condensación</p> <p>Identificar los procesos de polimerización</p>	<p>Seleccionar la reacción de polimerización adecuada de acuerdo a tipo de polímero.</p>	<p>Responsabilidad en la entrega de las evidencias y documentos solicitados.</p> <p>Fomentar el autoaprendizaje y actualización al investigar normativas y su vigencia en las evidencias a desarrollar.</p> <p>Fortalecer el trabajo en equipo al planear y organizar los diferentes recursos humanos disponibles para realizar las tareas del proyecto. Conciencia de seguridad y medio ambiente, en la elaboración y análisis Hazop y Hazan y el impacto ambiental.</p> <p>Desarrollar la comunicación efectiva en forma escrita y oral, al redactar los informes y realizar presentaciones ejecutivas.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			<p>Fomentar el pensamiento crítico al contrastar diferentes alternativas de diseño para solucionar las problemáticas propuestas.</p> <p>Promover el desarrollo de procesos de transformación amigables con el medio ambiente o procesos de economía circular para fomentar el desarrollo del entorno de una manera sustentable.</p>
--	--	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tareas de investigación Mapas conceptuales Equipos colaborativos	Presentaciones electrónicas Casos de estudio Video tutoriales Casos prácticos Ejemplos Normas de referencia Plataforma de videoconferencia Plataforma de e-learning	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden definiciones, aspectos básicos y la importancia del estudio de los materiales poliméricos.	A partir de un portafolio de evidencias de investigaciones definir las características que se deben tomar en consideración para el desarrollo de nuevos materiales poliméricos.	Cuestionario escrito sobre las principales clasificaciones de los polímeros Rúbrica para cuadro sinóptico de los procesos de polimerización Rúbrica para reporte de laboratorio

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Aditivos más comunes para la modificación de polímeros					
Propósito esperado	El estudiante elaborará una investigación de los aditivos para identificar las propiedades que le confiere al polímero y seleccionar los adecuados a las características que se requieren para la fabricación del producto final					
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
Mezclado	Describir la función de los aditivos más comunes	Seleccionar el tipo de aditivo de acuerdo a las propiedades deseadas para el producto final, considerando factores como tipo de plástico y el proceso de fabricación.	Responsabilidad en la entrega de las evidencias y documentos solicitados. Fomentar el autoaprendizaje y actualización al investigar normativas y su vigencia en las evidencias a desarrollar. Fortalecer el trabajo en equipo al planear y organizar los diferentes recursos humanos disponibles para realizar las tareas del proyecto. Conciencia de seguridad y medio ambiente, en la elaboración y análisis Hazop y Hazan y el impacto ambiental. Desarrollar la comunicación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			<p>efectiva en forma escrita y oral, al redactar los informes y realizar presentaciones ejecutivas. Fomentar el pensamiento crítico al contrastar diferentes alternativas de diseño para solucionar las problemáticas propuestas. Promover el desarrollo de procesos de transformación amigables con el medio ambiente o procesos de economía circular para fomentar el desarrollo del entorno de una manera sustentable.</p>
--	--	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Video tutoriales Lluvia de ideas Análisis de casos	Presentaciones electrónicas Casos de estudio Video tutoriales Casos prácticos Ejemplos Normas de referencia Plataforma de videoconferencia Plataforma de e-learning	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes emplean criterio en la selección de los aditivos para mejorar las propiedades de los polímeros de acuerdo al uso final del producto.	A partir de un caso práctico, realiza un reporte de los agentes químicos con más demanda para impedir el efecto oxidativo en los polímeros.	Guía de observación para exposición ejecutiva Lista de cotejo para investigación de casos

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Procesos de transformación y Normatividad					
Propósito esperado	El estudiante elaborará un reporte de los principales procesos de transformación de los plásticos para identificar las características y la normatividad requerida en la industria del procesado del plástico.					
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
Transformación de los plásticos	Identificar el funcionamiento del extrusor y la inyectora	Seleccionar la técnica de producción de piezas de polímero, tomando en cuenta la forma, el volumen, costo, tiempo y el tipo de plástico.	Responsabilidad en la entrega de las evidencias y documentos solicitados. Fomentar el autoaprendizaje y actualización al investigar normativas y su vigencia en las evidencias a desarrollar. Fortalecer el trabajo en equipo al planear y organizar los diferentes recursos humanos disponibles para realizar las tareas del proyecto. Conciencia de seguridad y medio ambiente, en la elaboración y análisis Hazop y Hazan y el impacto ambiental. Desarrollar la comunicación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			<p>efectiva en forma escrita y oral, al redactar los informes y realizar presentaciones ejecutivas. Fomentar el pensamiento crítico al contrastar diferentes alternativas de diseño para solucionar las problemáticas propuestas. Promover el desarrollo de procesos de transformación amigables con el medio ambiente o procesos de economía circular para fomentar el desarrollo del entorno de una manera sustentable.</p>
--	--	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Equipos colaborativos Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	Presentaciones electrónicas Casos de estudio Video tutoriales Casos prácticos Ejemplos Normas de referencia Plataforma de videoconferencia Plataforma de e-learning	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican la aplicación del procesado de plástico en los diferentes sistemas productivos.	A partir de un caso, identifica las normativa ASTM D para el manejo de los materiales en el extrusor y la inyectora, de acuerdo al tipo de polímero.	Rúbrica para reporte de investigación Guía de observación para exposición ejecutiva

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ing. Químico, Ingeniero Químico Industrial, Ingeniero en materiales o a fin.	Cursos de actualización docente en el manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos y educación basadas en competencia.	Experiencia en caracterización de polímeros, jefe de procesos, supervisor de cluster.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Towler Gavin & Sinnott Ray	2021	Chemical Engineering Design	United States	Elsevier	9780128211793
Martín F. Rodríguez, C. Cohen, C. Ober, L. Archer	2014	Principles of polymer chemistry	United States	Routledge	9781482223781
Hans Zweifel, Ralph D. Maier, Michael Schill	2009	Plastics Additives Handbook	United States	Hanser	978-156990430

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Francisco López Serrano	2015	Introducción a la ciencia de los polímeros	https://www.researchgate.net/publication/286457627_Introduccion_a_la_ciencia_de_los_polimeros
Donald R. Askeland	2005	The Science & Engineering of Materials	http://books.google.com.mx/books?id=fRbZsIUtpBYC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false
Ernest A. Coleman	2011	Plastics Additives	https://www.sciencedirect.com/topics/materials-science/polymer-additive

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-41.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	