

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Arquitectura y Diseño, Mexicali; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y la Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Licenciado en Diseño Industrial
- 3. Plan de Estudios:** 2021-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Materiales y Procesos de los Polímeros
- 5. Clave:** 40174
- 6. HC:** 02 **HT:** 03 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Claudia Elizabeth Vargas Muñiz

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Daniela Mercedes Martínez Plata
Paloma Rodríguez Valenzuela

Fecha: 02 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje aborda el estudio teórico y práctico de los materiales y procesos utilizados en el diseño de productos poliméricos, lo que permite obtener la capacidad de análisis del alumno para seleccionar las materias primas y procedimientos en el desarrollo de un producto en serie que den solución a problemas sociales.

Se ubica en la etapa básica, con carácter obligatorio y forma parte del área de Tecnologías.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Elegir los materiales y procesos de los polímeros, por medio de las técnicas de medición, maquinado, y experimentación de los plásticos, para el desarrollo de prototipos de diseño que den solución a problemas sociales, demostrando compromiso por la innovación, la sustentabilidad y trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Elabora y entrega prototipos de polímeros, integra reporte donde define los materiales y procesos adecuados para su desarrollo, además de los procesos seleccionados, costos y su función práctica. Realiza presentación formal del proyecto por medio de una exposición a diferentes audiencias en áreas públicas, supervisada por el profesor.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Fundamentación de polímeros

Competencia:

Analizar las características y propiedades de los materiales poliméricos, mediante su clasificación, aplicación y función, para fundamentar el diseño de prototipos plásticos, con responsabilidad y trabajo en equipo

Contenido:

Duración: 8 horas

- 1.1. Polímero
- 1.2. Polimerización
- 1.3. Estructura de los plásticos (Polímeros)
 - 1.3.1. Monómero
 - 1.3.2. Polímeros Lineales
 - 1.3.3. Polímeros Ramificados
 - 1.3.4. Polímeros de Enlace Entrecruzado
 - 1.3.5. Cristalinidad
- 1.4. Clasificación de los Plásticos
 - 1.4.1. Código de Identificación SPI
- 1.5. Factores y Propiedades de los plásticos
- 1.6. Termoplásticos

UNIDAD II. Polímeros

Competencia:

Distinguir los tipos de materiales poliméricos, mediante su clasificación, aplicación y función, para el diseño y desarrollo de nuevos prototipos, que promuevan la sustentabilidad y cuidado del medio ambiente

Contenido:

Duración: 10 horas

- 2.1. Plásticos Termofijos
 - 2.1.1. Propiedades y características
 - 2.1.2 . Resinas Fenólicas
 - 2.1.3 . Resinas Amínicas
 - 2.1.4. Resinas Epóxicas
- 2.2. Elastómeros (Caucho)
 - 2.2.1. Características y propiedades
 - 2.2.2. Caucho Natural
 - 2.2.3. Caucho Sintético
 - 2.2.4. Aplicaciones
- 2.3. Biopolímeros (Plásticos Biodegradables)
 - 2.3.1. Ácido Poli láctico (PLA)
 - 2.3.2. Polihidroxicanato (PHA)
 - 2.3.3. Otros
 - 2.3.4. Aplicaciones
- 2.4. Aditivos
 - 2.4.1. Plastificantes
 - 2.4.2. Rellenos
 - 2.4.3. Colorantes
 - 2.4.4. Otros
- 2.5. Reciclado de Plásticos

UNIDAD III. Procesos de conformación

Competencia:

Diferenciar los diferentes procesos industriales en la conformación de plásticos, mediante el análisis de sus características, ventajas y desventajas de cada uno de los procesos, para identificar las consideraciones en el diseño de proyectos, con actitud crítica, objetiva y responsabilidad social.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 3.1. Extrusión
 - 3.2.1. Procesos y Equipo
 - 3.2.2. Análisis de la Extrusión
- 3.3. Moldeo por Inyección
- 3.4. Moldeo por Soplado
- 3.5. Moldeo Rotacional
- 3.6. Moldeo por compresión
- 3.7. Moldeo por transferencia
- 3.8. Termoformado
- 3.9. Colado
- 3.10. Moldeo de espuma
- 3.11. Moldeo por Impresión 3D
- 3.12. Consideraciones de diseño

UNIDAD IV. Ensamblados y sistemas de sujeción

Competencia:

Comparar los ensamblados y sistemas de sujeción, mediante la revisión de sus características, aplicaciones, ventajas y desventajas, para diseñar uniones en objetos plásticos, con innovación, creatividad y actitud emprendedora.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 4.2. Unión con adhesivos
 - 4.2.1. Tipos de Adhesivos
 - 4.2.2. Características Generales de los adhesivos
- 4.3. Unión de plásticos
 - 4.3.1. Unión de Termoplásticos
 - 4.3.1.1. Métodos Térmicos
 - 4.3.1.2. Unión con adhesivos
 - 4.3.1.2.1. Adhesivos Naturales
 - 4.3.1.2.2. Adhesivos Sintéticos
 - 4.3.1.3. Sujeción Mecánica
 - 4.3.1.4. Unión por solventes
 - 4.3.1.5. Unión Electromagnética
 - 4.3.2 Unión de Termofijos
- 4.4. Manufactura Sustentable
- 4.5. Selección de materiales para productos.
- 4.6. Sustitución de materiales.
- 4.7. Normatividad para el trabajo con polímeros

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
UNIDAD II				
1	Identificación de plásticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para la práctica. 2. Selecciona materiales termoplásticos. 3. Realiza las probetas de acuerdo a la práctica. 4. Utiliza el equipo de protección personal adecuado. 5. Realiza los siguientes ensayos <ol style="list-style-type: none"> a) Combustión b) Solubilidad acetona c) Flexión d) Densidad e) Dureza 6. Identifica las características de una de las probetas. 7. Entrega reporte de Práctica 	<ul style="list-style-type: none"> ● Probetas de diferentes termoplásticos ● Materiales de cristalería ● Materiales de medición ● Equipo de laboratorio 	8 horas
2	Plásticos termofijos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para la práctica. 2. Selecciona una resina 3. Caracteriza la resina, (Tiempo Vs Catalizador) 4. Elabora el boceto del producto. 5. Elabora el molde en yeso para el prototipo. 6. Selecciona la carga de resina 7. Mezcla la resina, con catalizador y carga. 8. Desmolda e inspecciona la pieza. 9. Entrega reporte de práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Resinas Termofijas ● Catalizador ● Yeso ● Materiales de medición ● Equipo de Laboratorio 	6 horas
3	Plásticos biodegradables	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Biomasa ● Cristalería 	4 horas

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Selecciona la biomasa. 3. Caracteriza la materia prima. 4. Elabora el boceto del producto. 5. Elabora el molde en yeso para el prototipo. 6. Selecciona los materiales para la extracción del polímero. 7. Mezcla la biomasa y extrae el polímero. 8. Vierte en el molde tu polímero 9. Desmolda e inspecciona la pieza. 10. Entrega reporte de práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Materiales de Medición ● Equipo de Laboratorio ● Molde de yeso de la Práctica No.2 	
4	Reciclaje de plásticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para la práctica. 2. Selecciona los materiales termoplásticos (PEAD y, PEBD). 3. Elabora el boceto del prototipo 4. Recorte los materiales plásticos. 5. Coloca los materiales en la plancha caliente, hasta tomar la forma del producto. 6. Inspecciona la pieza 7. Entrega el reporte de Práctica 	<ul style="list-style-type: none"> ● Selección de materiales de PEAD y PEBD. ● Lámina de PTFE ● Equipo de Laboratorio 	4 horas
UNIDAD III				
5	Termoformado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para la práctica. 2. Selecciona las láminas de materiales poliméricos. 3. Elabora el modelo del prototipo en solid works 4. Utiliza el molde realizado en la práctica No.2 5. Aplica el desmoldante en toda la pieza. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Selecciona las láminas de Termoplásticos ● Molde de yeso de la Práctica No.2 ● Desmoldante ● Materiales de Corte ● Equipo de Laboratorio 	4 horas

		<ol style="list-style-type: none"> 6. Coloca el molde en la termoformadora. 7. Sujeta la lámina de poliestireno a la termoformadora. 8. Selecciona los parámetros de calentamiento en la termoformadora. 9. Inicia el procedimiento en el equipo. 10. Desmolda e inspecciona tu pieza 11. Entrega el reporte de Práctica 		
6	Moldeo por impresión 3D	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para la práctica. 2. Selecciona los materiales poliméricos. 3. Elabora un boceto del molde. 4. Elabora el modelo del prototipo en solid works 5. Elabora y/o imprime el molde en la impresora 3D. 6. Inspecciona tu pieza 7. Entrega el reporte de práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Selecciona los materiales poliméricos ● Equipo de Laboratorio 	4 horas
7	Inyección de plástico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para la práctica. 2. Selecciona los materiales poliméricos. 3. Utiliza el modelo del molde en solid works de la práctica No.6 4. Elabora el molde de aluminio en la CNC 5. Coloca el molde en la inyectora. 6. Agrega el material polimérico en la inyectora. 7. Inyecta la pieza 8. Desmolda e Inspecciona la pieza 	<ul style="list-style-type: none"> ● Selecciona los pellets de Termoplásticos ● Aluminio ● Equipo de Laboratorio 	6 horas

		9. Entrega el reporte de Práctica		
UNIDAD IV				
8	Unión con adhesivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para la práctica. 2. Selecciona 3 adhesivos 3. Selecciona una lámina de plástico, metal y madera. 4. Corta la lámina de plástico y la madera. 5. Aplica los adhesivos como indica tu práctica 6. Identifica los adhesivos requeridos para que se lleve a cabo la unión de los materiales. 7. Inspecciona las piezas. 8. Entrega el reporte de Practica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona los adhesivos • Selección de materiales, poliméricos, madera y metal • Materiales para limpieza de superficie • Materiales de Corte 	2 horas
9	Diseño de uniones para plásticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para la práctica. 2. Diseña una unión para dos materiales poliméricos. 3. Elabora un modelo en 3D de la unión que diseñaste 4. Realiza en el taller la unión, propone el procedimiento, la pieza debe ser funcional. 5. Inspecciona la pieza. 6. Entrega el reporte de practica 	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de materiales poliméricos • Materiales de corte • Equipos de Laboratorio 	4 horas
10	Desarrollo de prototipos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para tu prototipo. 2. Diseña un prototipo de material polimérico para tu proyecto final. 3. Elabora un boceto del producto. 4. Realiza los planos del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de materiales poliméricos • Materiales de corte • Equipos de Laboratorio 	6 horas

		<ol style="list-style-type: none"> 5. Elabora un modelo en 3D de la unión que diseñaste 6. Proponer el proceso por el cual se realizará el producto. 7. Realiza el molde para tu prototipo. 8. Proponer el proceso para la realización de tu producto. 9. Desarrolla tu prototipo 10. Entrega el reporte 		
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Presenta información sobre los conceptos básicos
- Presenta ejercicios prácticos relacionados con las temáticas
- Dirige, supervisa y retroalimenta las prácticas de taller
- Propicia la participación activa de los estudiantes
- Revisa y evalúa reportes de prácticas y actividades
- Elabora y aplica evaluaciones

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investiga y analiza información sobre conceptos básicos
- Resuelve ejercicios prácticos proporcionados por el profesor
- Realiza las prácticas de taller
- Participa activamente en clase
- Elabora y entrega reportes de prácticas
- Trabaja de manera individual y en equipo
- Elabora y entrega actividades y prácticas en tiempo y forma
- Presenta los prototipos diseñados públicamente.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales.....	20%
- Portafolio de evidencia.....	25%
- Práctica de taller.....	35%
- Exposición del proyecto.....	10%
- Prototipos de polímeros.....	10%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Askeland D. y Phulé P. (2010). <i>Fundamentos de Ingeniería y Ciencia de los Materiales</i> (4^{ta} ed.). México: CENGAGE Learning.[clásica]</p> <p>Leeson, C. "Director" (2017) <i>.A plastic ocean</i>. Reino Unido.</p> <p>Lopez, C. F. (2004). <i>Fundamentos de Polímeros</i> . Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias, Departamento de Química. [clásica]</p> <p>Marianne G., (2017). <i>Brydson's Plastics Materials</i> (9th ed.). Amsterdam : Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier.</p> <p>Reynoso, S. (2018). <i>Los Polímeros Plásticos: Los Conceptos Básicos Que Debes Conocer Durante y Al Salir de la Universidad</i>. CDMX, México. Publicación Independiente.</p> <p>Saldívar-Guerra E., Vivaldo-Lima E.; (2013). <i>Handbook of Polymer Synthesis, Characterization, and Processing</i> (1ed.).Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell. [clásica]</p> <p>Young, R. J., y Lovell, P. A. (2011). <i>Introduction to Polymers: Third Edition</i>. (3^{ra} ed.). Boca Raton, FL, USA : CRC Pres. [clásica]</p>	<p>Chris, L, (2002). <i>Plástico: materiales para un diseño</i>. España McGRAW-HILL. [clásica]</p> <p>Garcia, A.. (2016). <i>Comportamiento mecánico y caracterización de resinas autopolimerizables aditivas con nanofibras de grafeno para el refuerzo implantoprotéico de prótesis híbridas (tesis de doctorado)</i>. Universidad Católica de Murcia, Escuela Internacional de Doctorado. Recuperado de http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/1956/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y [clásica]</p> <p>Jeska, S. (2007). <i>Trasparent plastics: Design and Technology</i>. Birkhauser [clásica]</p> <p>Kaltenbach, F. (2008). <i>Materiales Traslúcidos, vidrio, plástico y metal</i>. España: Gustavo Gil. [clásica]</p> <p>López Serrano Ramos F., Mendizábal Mijares E. (2015). <i>Introducción a la ciencia de los polímeros</i>. Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara. [clásica]</p> <p>Moore H. D., Kibbey D. R. (2007). <i>Materiales y procesos de fabricación: industria metalmecánica y de plásticos</i> (4^{ta} ed). México: Limusa [clásica]</p> <p>Rubin, I. I. (1999). <i>Materiales plásticos, propiedades y aplicaciones</i> (4^{ta} ed). México: Limusa[clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Materiales y Procesos de los Polímeros debe contar con título de Licenciatura en Diseño Industrial, Ingeniería Mecánica, Química Industrial o área afín, con conocimientos avanzados en la industria de los polímeros, con experiencia procesos de transformación de los materiales; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Debe ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.