



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
Vicerrectorado Académico

1 .Departamento: *MECANICA*

2. Asignatura: DISEÑO DE PIEZAS PLÁSTICAS

3. Código de la asignatura: MC 2518

No. de unidades-crédito: 3

No. de horas semanales: Teoría 4 Práctica 0 Laboratorio 0

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: Septiembre 2013

5. **OBJETIVO GENERAL:** *Esta asignatura tiene como propósito conocer los principales criterios y aspectos que se consideran en el diseño de piezas plásticas, desde el punto de vista de los materiales, del proceso de fabricación, de los requisitos impuestos como acabado superficial, transparencia, resistencia mecánica, etc.*

6. **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:** *el estudiante tendrá competencias para:*

1. *Reconocer los aspectos de diseño relevantes en el diseño de piezas plásticas.*
2. *Describir y analizar las diferentes fases del proceso de diseño con materiales plásticos considerando las especificaciones funcionales, estructurales, estéticas y económicas requeridas en la pieza.*
3. *Hacer los cálculos de resistencia mecánica para garantizar el cumplimiento de las especificaciones de tipo estructural y funcional en las piezas, considerando el comportamiento específico de los materiales plásticos.*
4. *Aprender la manera de calcular el costo de una pieza plástica que involucra la materia prima utilizada, la mano de obra, la maquinaria, el molde, entre otros aspectos.*
5. *Desarrollar habilidades para el correcto diseño y verificación del funcionamiento de sistemas de tuberías en plástico y reconocer cada una de las piezas que los componen.*
6. *Capacitar al estudiante para el correcto diseño de recipientes de pared delgada sometidos a presión fabricados de materiales plásticos.*
7. *Preparar al alumno para la utilización eficiente de los diferentes programas CAD-CAE necesarios para el diseño, cálculo y fabricación de piezas de plástico.*

7. CONTENIDOS

Tema 1. (2 h): Introducción al Diseño: Aspectos generales y consideraciones de diseño en general. El proceso de creación, diseño y lanzamiento de nuevos productos. El diseño como actividad creativa y de investigación. Producto. Método tradicional de diseño vs Diseño secuencial y Diseño concurrente. Etapas del diseño de un producto. Ejemplos para piezas plásticas.

Tema 2. (6 h): Clasificación de los Polímeros. Principales Polímeros, Propiedades y Aplicaciones. Polietileno, Polipropileno, Poliestireno, Poliestireno de Alto Impacto, Poliestireno Expandido, Polietiléntereftalato, Poliamida, Policarbonato, Poli(cloruro de vinilo), Polietilmetacrilato, Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno. Ejemplos de materiales termoestables y elastómeros.

Tema 3. (8 h): Detalles para diseñar piezas plásticas: nervios, indentaciones, espesores uniformes, agujeros, guías, tolerancias, contracción, bordes redondeados, etc. Detalles dependiendo del proceso con el que fue fabricada la pieza: transferencia, inyección, extrusión, soplado, rotomoldeo, termoformado.

Tema 4. (8 h): Fundamentos de la Mecánica de Materiales aplicada: Tracción. Flexión. Fuerzas cortantes. Torsión. Pandeo. Fatiga. Creep. Cargas combinadas. Ejercicios aplicados en piezas plásticas.

Tema 5. (6 h): Análisis de Costos de Piezas Plásticas: Cálculo del costo de piezas plásticas realizadas por inyección. Nociones generales sobre la adaptación de estas ecuaciones a otros procesos de transformación: extrusión, soplado, rotomoldeo, compresión, transferencia, termoformado.

Tema 6. (4 h): Diseño de recipientes a presión: Definición de recipientes a presión. Características principales. Esfuerzos a los cuales son sometidos. Concepto de esfuerzo admisible. Tipos de cargas y esfuerzos. Cálculo de esfuerzos circunferenciales y longitudinales. Esfuerzos en recipientes cilíndricos y esféricos. Resolución de problemas aplicados a piezas plásticas.

Tema 7 (4 h): Diseño de sistemas de tuberías: Esfuerzos básicos admisibles. Cálculo de espesor de pared de la tubería. Factor de calidad. Esfuerzos por cargas sostenidas. Esfuerzos de expansión térmica. Temperatura de diseño. Tipos de codos, bridas, soportes, T, codos mitrados, empacaduras, etc. Materiales para la construcción de los sistemas de tuberías. Condiciones mecánicas y ambientales necesarias para el diseño de sistemas de tuberías en plástico. Tuberías enterradas y aéreas. Condiciones de operación. Problemas.

Tema 8. (10 h): Análisis y Evaluación de Piezas Plásticas por Computadora: Diseño asistido por computadora. Ingeniería asistida por computadora. Manufactura por computadora. Elementos Finitos. Diferencias Finitas. Volúmenes de Control. Programas empleados para el análisis y evaluación de piezas plásticas. Mallado. Ejemplos de análisis de esfuerzos y simulación del proceso de fabricación de piezas plásticas empelando diversos programas computacionales. Ejercicios.

8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS, DIDACTICAS O DE DESARROLLO DE LA ASIGNATURA:

1. Clases magistrales
2. Trabajos en grupo
3. Sesiones de Ejercicios y/o Problemas
4. Investigaciones
5. Presentaciones
6. Visitas Guiadas
7. Simulaciones computarizadas

9. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:

1. *Pruebas escritas*
2. *Proyecto final relacionado con el diseño de una pieza plástica innovadora u optimizada*
3. *Asignación para fuera del aula relacionada con el cálculo de costos de una pieza plástica.*
4. *Presentaciones orales por parte del estudiante*
5. *Solución de problemas en clase*

10. FUENTES DE INFORMACIÓN:

1. IBÁÑEZ, J., *“La Gestión del Diseño en la Empresa”*, McGraw Hill, España (2001).
2. ASHBY, M., y JOHNSON, K., *“Materials and Design, Second Edition: The Art and Science of Material Selection in Product Design”*, Hanser Publishers, Estados Unidos (2009).
3. SCHNARCH, A., *“Nuevo Producto. Estrategias para su Creación, Desarrollo y Lanzamiento”*, McGraw Hill, Colombia (1991).
4. BRYDSON, J., *“Plastics Materials”*, Butterworth-Heinemann, Estados Unidos (1999).
5. OSSWALD, T., y MENGUES, G., *“Materials Science of Polymers for Engineers”*, Hanser Publishers, USA (2012).
6. TADMOR, Z. y GOGOS, C., *“Principles of Polymer Processing”*, Wiley-Interscience, USA (2006).
7. KAZMER, D., *“Injection Mold Design Engineering”*, Hanser Publishers, Estados Unidos (2007).
8. OSSWALD, T., TURNG, L., y GRAMANN, P., *“Injection Molding Handbook”*, Hanser Publishers, Estados Unidos (2008).
9. GERE, J., y GOOGNO, B., *“Mechanics of Materials”*, Cengage Learning; México (2012).
10. HIBBELER, R., *“Mechanics of Materials”*, Prentice Hall, México (2013).
11. MALLOY, *“Plastic Part Design for Injection Molding: An Introduction”*, Hanser Publisher, USA (2010).
12. TRES, P., *“Designing Plastic Parts for Assembly”*, Hanser Publisher, Estados Unidos (2006).
13. ERHARD, G., *“Designing with Plastics”*, Hanser Publishers, Estados Unidos (2006).
14. MOSS, D. y BASIC, M., *“Pressure Vessel Design Manual”*, Butterworth-Heinemann, Estados Unidos (2013).
15. GONCALVES, R., *“Introducción al Análisis de Esfuerzos”*, Editorial Equinoccio, Venezuela (2008).
16. PARISHER, R., *“Pipe Drafting and Design”*, Gulf Professional Publishing, Estados Unidos (2011).
17. ZIENKIEWICZ, O., TAYLOR, R., y ZHU, J., *“The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals”*, Butterworth-Heinemann, Estados Unidos (2005).
18. CHANDRUPATLA, T., y BELEGUNDU, A., *“Introduction to Finite Elements in Engineering”*, Prentice Hall, México (2011).