



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
Vicerrectorado Académico

1. Departamento: Mecánica

2. Asignatura: Comportamiento Mecánico de Materiales

3. Código de la asignatura: MC5167

No. de unidades-crédito: 4

No. de horas semanales: Teoría 3,5 Práctica 2 Laboratorio 0,5

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: Abril-Julio 2015

5. **OBJETIVO GENERAL:** *Esta asignatura tiene como propósito desarrollar proporcionar una visión general del comportamiento mecánico de los materiales, haciendo énfasis en los metales, describiendo los conceptos de elasticidad, plasticidad, viscoelasticidad, viscoplasticidad y fractura, prestando especial atención en los mecanismos físicos que ocurren en el material al ser deformado, tanto a nivel microscópico como macroscópico.*

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Al finalizar el curso el estudiante deberá ser capaz de:

- 1. Describir los distintos tipos de comportamiento mecánico de los materiales mediante el uso de modelos matemáticos.*
- 2. Demostrar los conocimientos teóricos básicos para abordar el cálculo elástico, viscoelástico y plástico.*
- 3. Entender la relación entre propiedades mecánicas y la microestructura de los metales.*
- 4. Analizar los tipos de fractura y entender los mecanismos básicos de degradación materiales.*

7. CONTENIDOS:

Tema 0: Introducción (1 semana)

Revisión de definiciones de Mecánica de Materiales: Esfuerzo y deformación. Ecuaciones constitutivas. Esfuerzos combinados: Equivalentes de tracción de Tresca y Von Misses. Teorías de fallas. Consideraciones de modelaje matemático: Medio continuo y elementos finitos.

Principios básicos de Ciencia de Materiales: Cristalografía y materiales amorfos. Defectos: Vacancias, dislocaciones, apilamiento, granos y maclas. Cadenas poliméricas.

Propiedades mecánicas de los materiales: Módulos de elasticidad, corte y poisson. Resistencias a la fluencia y a la tracción. Porcentajes de reducción de área y alarmiento a rotura.

Tema 1: Elasticidad (2 semanas)

Mecanismos físicos del comportamiento elástico. El material hookeano. Termoelasticidad. Materiales elástico-lineales anisótropos. Materiales elástico-lineales ortótropicos. Elasticidad no lineal.

Tema 2: Viscoelasticidad (1 semana)

Fenomenología del comportamiento viscoelástico. El material viscoelástico lineal. Modelos matemáticos.

Tema 3: Plasticidad (2 semanas)

Mecanismos físicos del comportamiento plástico. Comportamiento plástico uniaxial. Criterios de deformación plástica. Ecuaciones constitutivas. Métodos de solución aproximada. La deformación plástica como consecuencia del movimiento de dislocaciones en metales. Factores que influyen en la resistencia a la deformación plástica de los materiales: internos, externos y combinados.

Tema 4: Viscoplasticidad (1 semana)

Mecanismos físicos del comportamiento viscoplastico. Fluencia y relajación.

Tema 5: Fractura (2 semanas)

Tipos de fractura. Fractografía: Características que permiten diferenciar los distintos tipos de falla. Principios de mecánica de fractura. Efecto de las grietas. Zona de proceso: Tamaño de la zona plástica. Factor de intensidad de esfuerzos. Tenacidad de fractura elástica y elastoplástica. Esfuerzo plano vs. deformación plana.

Tema 6: Deformación a alta temperatura (1 semana)

Definición de termofluencia. Mecanismos de termofluencia en los metales: Energía de activación. Diseño de piezas sometidas a alta temperatura: ecuaciones de Larson-Miller y Manson-Haferd. Esfuerzos combinados.

Tema 7: Fatiga (2 semanas)

Definición de fatiga. Mecanismos. Influencia del ambiente, geometría, material y carga sobre el proceso de fatiga de metales. Métodos de cálculo, curvas de Wöhler, Goodman, Gerber. Curvas de velocidad de crecimiento de grieta.

8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE LA ASIGNATURA:

El curso estará dividido en dos sesiones semanales de dos horas cada una, en las que el profesor expondrá el contenido de la materia apoyándose en diversas técnicas audiovisuales (diapositivas, presentaciones en computadora, entre otras), además de las clases teóricas, se realizarán las visitas a los laboratorios pertinentes, las cuales servirán como complemento a las explicaciones profesor. Estas sesiones se tratará que sean participativas y dinámicas, motivando al alumno a intervenir en las mismas.

La aplicación de los conocimientos por parte de los estudiantes se hará posible mediante la realización de un conjunto de tareas especialmente diseñadas para tal fin.

Durante el curso los estudiantes tendrán que estudiar críticamente al menos un artículo científico el cual podrá referirse al comportamiento mecánico de un material de su interés en particular y/o metodología de ensayo para obtener determinadas propiedades mecánicas.

Entre las estrategias metodológicas se emplearan las siguientes:

1. Clases magistrales
2. Trabajos en grupo
3. Sesiones de discusión, pregunta-respuesta
4. Ensayos y/o Monografías
5. Investigaciones
6. Prácticas de laboratorio (activas y/o demostrativas)

7. *Presentaciones*
8. *Visitas guiadas*

9. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:

1. *Pruebas escritas*
2. *Pruebas verbales*
3. *Informes de ensayos, simulaciones, y/o prácticas de laboratorio*
4. *Ejercicios, tareas y/o asignaciones para fuera del aula*
5. *Presentaciones por parte del estudiante*
6. *Resultados de investigaciones*
7. *Informes sobre actividades de talleres*

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

[1] Dieter, G. E., *Mechanical Metallurgy*, Ed. Mc Graw-Hill, SI Metric Edition, 1988.

[2] Hertzberg, R. W. *Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials*, Ed. John Wiley, 1989.

[3] Juvinall, R.C., *Fundamentos de Diseño para Ingeniería Mecánica*, Ed. Limusa, 1991.

[4] Dowling, N. E., *Mechanical Behavior of Materials*, Ed. Prentice-Hall Int. 2nd ed, 1998.

[5] Barsom, J. M. & Rolfe, T., *Fracture and Fatigue Control in Structures*, Ed. Prentice-Hall Int., 3rd edition, 1999.

[6] Hosford, W., *Mechanical Behavior of Materials*, Cambridge University Press, 1th edition, 2005.

[7] Shigley, J., Budynas, R. y Nisbett, J. K. *Diseño en ingeniería mecánica*, novena edición, McGraw Hill, 2012.