



1. Departamento: **CIENCIA DE LOS MATERIALES**

2. Asignatura: **Ciencia de los Materiales**

3. Código de la asignatura: **MT1113**

No. de unidades-crédito: **3**

No. de horas semanales: Teoría: **3** Práctica: **1** Laboratorio: **2**

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: **2007**

5. OBJETIVO GENERAL.: Familiarizar al estudiante con los materiales utilizados en ingeniería, dando a conocer sus propiedades y sus características principales...

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Conocer y entender la relación existente entre la Estructura y las Propiedades de los materiales.
2. Conocer la tecnología para mejorar las propiedades de los materiales.
3. Reconocer las principales causas y mecanismos de falla en los materiales
4. Aprender las técnicas utilizadas en Metalografía y Ensayos Mecánicos

7.1 CONTENIDOS (Teoría):

TEMA 1. Introducción a la Ciencia de los Materiales.(1 semana)

Clasificación de los materiales. Características de los tipos de materiales.

TEMA 2. Enlaces Atómicos y Estructura Cristalina. (1 semana)

2.1 Estructura atómica. Enlaces atómicos. Tipos. Características y propiedades.

2.2 Estructura cristalina. Sólidos no cristalinos. Índices de Miller: direcciones y planos en Sistemas Cúbicos.

2.3 Defectos en sólidos cristalinos.

2.3.1 Defectos puntuales: vacancias, intersticios e impurezas.

2.3.2 Defectos lineales: dislocaciones de borde, de tornillo y mixtas.

2.3.3 Defectos superficiales: bordes de grano, fallas de apilamiento.

TEMA 3. Solidificación. (1 semana)

- 3.1 Fundamentos básicos. Energía de transformación. Estabilidad de la transformación. Energía de activación. Etapas y control de un proceso.
- 3.2 Nucleación y crecimiento. Control del tamaño de grano.

TEMA 4. Diagramas de Fase.(1 semana)

- 4.1 Solubilidad sólida. Reglas de Hume-Rothery.
- 4.2 Curvas de enfriamiento (Temperatura vs. Tiempo). Diagramas Isomorfo. Información obtenida en los diagramas de fase. Regla de la Palanca (1h).
- 4.3 Reacciones invariantes. Diagramas eutéctico.

TEMA 5. Aleaciones Metálicas.(2 semanas)

- 5.1 Aleaciones hierro-carbono.
  - 5.1.1 Diagrama de fase de Hierro-Cementita. Reacciones invariantes aceros y fundiciones.
  - 5.1.2 Tratamientos térmicos: recocido, normalizado, temple y revenido.
  - 5.1.3 Curvas de transformación isotérmica.
  - 5.1.4 Templabilidad y sus medidas.
  - 5.1.5 Tratamientos superficiales. Difusión y Leyes de Fick. Carburización.
- 5.2 Aleaciones no ferrosas.
  - 5.2.1 Aleaciones de aluminio, cobre y otras.
  - 5.2.2 Procesamiento de metales y aleaciones.
  - 5.2.3 Endurecimiento por precipitación y envejecimiento.

TEMA 6. Materiales Cerámicos.(1 semana)

- 6.1 Clasificación según su estructura: Cristalinas, vidrios y vitrocerámicas.
- 6.2 Procesamiento de cerámicas. Sinterizado.
- 6.3 Aplicación de materiales cerámicos. Refractarios. Arcillas. Vidrios. Cementos. Recubrimientos.

TEMA 7. Materiales Poliméricos.(1 semana)

- 7.1 Clasificación: Termoplásticos, Termoestables, Elastómeros.
- 7.2 Procesamiento de polímeros. Polimerización por adición y por condensación.
- 7.3 Conformado de polímeros.
- 7.4 Aplicaciones de materiales poliméricos.

TEMA 8. Materiales Compuestos. (1 semana)

- 8.1 Introducción. Clasificación según la matriz. Función del Refuerzo y la Matriz.
- 8.2 Clasificación según el refuerzo.
- 8.3 Materiales compuestos comunes: Hormigón, Madera

TEMA 9. Propiedades Mecánicas de los Materiales.(1 semanas)

- 9.1 Deformación elástica y plástica. Mecanismos de deformación (deslizamiento).
- 9.2 Ensayo de tracción. Cuantificación de propiedades mecánicas.
- 9.3 Endurecimiento por deformación

TEMA 10. Fallas en Materiales.(2 semanas)

- 10.1 Fractura y sus tipos.
  - 10.1.1 Fractura Frágil y Dúctil. Características.
  - 10.1.2 Ensayo Charpa
- 10.2 Termofluencia.
  - 10.1.3 Condiciones de ocurrencia.
  - 10.1.4 Curvas deformación unitaria vs. t. Etapas en las curvas.
  - 10.1.5 Mecanismos.

### 10.3 Fatiga.

- 10.1.6 Identificación de la falla.
- 10.1.7 Curvas S-N. Límite de fatiga.
- 10.1.8 Control de la fatiga.

### 10.4 Corrosión.

- 10.1.9 Conceptos básicos. Tipos.
- 10.1.10 Corrosión electroquímica. Pilas galvánicas.
- 10.1.11 Indicadores de corrosión.
- 10.1.12 Control y prevención.

## 7.2 CONTENIDOS (Laboratorio):

PRÁCTICA 1. Metalografía.

PRÁCTICA 2. Tratamientos Térmicos y Ensayo de Tracción.

PRÁCTICA 3. Ensayo Jominy y Medición de Dureza.

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

- 1- Durante el dictado magistral de las clases teóricas, el profesor debe promover la discusión de preguntas y respuestas sobre posibles aplicaciones de Ciencia de los Materiales en eventos del acontecer diario y posiblemente relacionados a las diversas ramas de la ingeniería involucradas en el curso.
- 2- Realizar al menos un trabajo de investigación en equipo, sobre aspectos o contenidos específicos del curso y sus aplicaciones.
- 3- Realizar visitas dirigidas a los laboratorios, donde se llevarán a cabo prácticas en carácter demostrativo durante las cuales se involucre en forma directa de los estudiantes.

## 9. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

Durante el curso se recomienda realizar:

- 3 exámenes parciales, cada uno con un valor aproximado del 30% de la nota.
- 1 trabajo de investigación (posiblemente en equipo) por el 10% restante.

## 10. FUENTES DE INFORMACIÓN:

Libro de Texto:

- Shackelford, J.F., "Ciencia de Materisles para Ingenieros", Prentice Hall (3<sup>ra</sup> o 4<sup>ta</sup> Ed.)

Otros libros recomendados:

- Askeland, D.R., "Ciencia e Ingeniería de los Materiales" 3<sup>ra</sup> Ed., Int. Thompson Editores.
- Flinn, R.A. y Trojan P.K., "Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones", McGraw-Hill, 1979.
- Avner, Sydney, "Introducción a la Metalurgia Física", McGraw-Hill, 1979.
- Reed-Hill, R., "Principios de Metalurgia Física", CECSA.
- Kehl, G., "The Principles of Metallographics Laboratory Practice", McGraw-Hill, 1979.

Información web:

Edward Goo (USC): "Crystal defects":

[http://www-classes.usc.edu/engr/ms/125/MDA125/defects\\_files/frame.htm](http://www-classes.usc.edu/engr/ms/125/MDA125/defects_files/frame.htm)