



FECHA DE ELABORACIÓN: AGOSTO DEL 2000

FECHA DE ACTUALIZACIÓN: MAYO DEL 2001

II. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

NOMBRE DE LA MATERIA:	CIENCIA DE LOS MATERIALES
CLAVE:	MAQ-401
DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE:	MAQUINARIA AGRICOLA
NÚMERO DE HORAS DE TEORÍA:	4
NÚMERO DE HORAS DE PRÁCTICA:	2
NÚMERO DE CRÉDITOS:	10
CARRERA(S) EN LA(S) QUE SE IMPARTE:	INGENIERO MECANICOAGRICOLA (OBLIGATORIA)
PREREQUISITO:	NINGUNO

III. OBJETIVO GENERAL.

Seleccionar los materiales utilizados en ingeniería, para satisfacer necesidades y aplicaciones específicas con fundamentos en una metodología que considera los requerimientos del diseño ingenieril, así como el conocimiento y las propiedades mecánicas de los materiales, índices de desempeño, tratamientos térmicos, procesamiento, aspectos económicos y su impacto en el medio ambiente.

IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Analizar la importancia de los materiales en la Ingeniería para la Manufactura de productos.
- 2.- Establecer las principales diferencias de los materiales de ingeniería: Metales, cerámicos, polímeros y compuestos.
- 3.- Describir cómo las propiedades de los materiales ingenieriles afectan a la forma en que los productos son diseñados.
- 4.- Analizar los efectos ecológicos del reciclado, así como los efectos del reciclado en las propiedades de los materiales.
- 5.- Describir los 5 tipos de enlaces atómicos: Iónico, covalente, metálico, Fuerzas de Van der Waals y puente de hidrógeno.
- 6.- Comprender los siguientes conceptos: estructura cristalina, celda unitaria, sistema cristalino, dirección compacta, plano compacto.

- 7.- Identificar los siguientes sistemas cristalinos: Sistema cúbico (simple, fcc, bcc), Sistema hexagonal (hcp) y tetragonal (tcc) para determinar parámetro de red en función del radio atómico, número de átomos por celda unitaria, número de coordinación, factor de empaquetamiento, densidad.
- 8.- Definir los conceptos de índices de Miller y distancia interplanar.
- 9.- Definir los siguientes defectos de punto: Vacante, autointersticial, átomos de impurezas sustitucional e intersticial.
- 10.- Describir los defectos superficiales más relevantes que tienen lugar en las redes cristalinas: límites de grano y límites de macla.
- 11.- Definir los conceptos de grano, sub-grano, tamaño de grano y medición del tamaño de grano.
- 12.- Describir las pruebas de tensión que se realizan a los materiales en la máquina universal.
- 13.- Construcción y comparación de los diagramas esfuerzo vs deformación ingenieril y esfuerzo vs deformación real.
- 14.- Describir la propiedad de dureza así como las diferentes pruebas para medirla.
- 15.- Analizar el ensayo de dureza y establecer la relación entre la dureza y la resistencia mecánica de los materiales.
- 15.- Describir la prueba de impacto, así como cuantificar la temperatura de transición a partir de datos experimentales de pruebas de éste tipo.
- 16.- Analizar el diagrama hierro-carbón para establecer el impacto que tiene el tamaño, forma, distribución, tipo y cantidad de fases presentes en las propiedades mecánicas del acero y las fundiciones.
- 17.- Analizar la información que proporciona un diagrama Temperatura, Tiempo, Transformación (TTT) y su aplicabilidad en los tratamientos térmicos de los aceros.
- 18.- Analizar los diferentes procesos de fundición que permitan evaluar las características técnicas y económicas para la producción de piezas.
- 19.- Evaluar los diferentes procesos del formado de piezas que permitan utilizar el método mas conveniente según el tipo de pieza a conformar.

V. TEMARIO.

CAPITULO I. CLASIFICACION DE LOS MATERIALES PARA SU MANUFACTURA

1. Perspectiva histórica
2. Ciencia e ingeniería de los materiales
3. Clasificación de los materiales
 - a. Materiales metálicos
 - b. Materiales cerámicos
 - c. Materiales polímeros
 - d. Materiales compuestos

CAPITULO II. ESTRUCTURA ATOMICA Y ENLACES INTERATOMICOS

1. Conceptos fundamentales. (átomo, neutrón, número atómico, isótopo, peso atómico, unidad de masa atómica, mol)
2. Enlaces atómicos en los sólidos
 - a. Fuerzas y energías de enlace
 - b. Enlaces interatomicos primarios

- b1. Enlace iónico
- b2. Enlace covalente
- b3. Enlace metálico
- c. Enlace secundario o enlace de Van Der Waals
- d. Preguntas y problemas

CAPITULO III. ESTRUCTURA DE LOS SOLIDOS CRISTALINOS

- 1. Introducción
- 2. Estructura cristalina
 - a. Conceptos fundamentales (material cristalino, material amorfo, estructura cristalina, red)
 - b. Celda unitaria
 - c. Sistemas cristalinos (Redes de Bravais)
 - d. Estructuras cristalinas de los metales
 - d1. Cúbica centrada en las caras (f.c.c.)
 - d2. Cúbica centrada en el cuerpo (b.c.c.)
 - d3. Hexagonal compacta (h.c.)
 - d4. Índices de Miller para direcciones y planos cristalográficos
 - e. Calculo de la densidad teórica
 - f. Densidades atómicas lineal y planar
- 3. Monocristales
- 4. Materiales policristalinos
- 5. Anisotropía
- 6. Preguntas y problemas

CAPITULO IV. IMPERFECCIONES EN SÓLIDOS

- 1. Introducción
- 2. Imperfecciones en los arreglos atómicos
 - a. Defectos de punto
 - a1. Vacante
 - a2. Autointersticial
 - a3. Átomos de impurezas sustitucional e intersticial
 - b. Defectos lineales
 - b1. Dislocación de borde (cúñia)
 - b2. Dislocación de tornillo (helicoidal)
 - b3. Dislocación mixta
 - c. Defectos de superficie
 - c1. Límites de grano
 - c2. Límites de macla
- 3. Determinación del tamaño de grano
- 4. Preguntas y problemas

CAPITULO V. PROPIEDADES MECANICAS DE LOS MATERIALES

- 1. Introducción
- 2. Métodos de prueba destructivos y no destructivos
- 3. Ensayos de tensión y compresión
 - a. Diagrama esfuerzo-deformación ingenieril

- a1. Deformación elástica y plástica
- a2. Módulo de elasticidad
- a3. Esfuerzo de cedencia (σ_Y)
- a4. Resistencia a la tracción (σ_{UTS})
- a5. Ductilidad
- a6. Resiliencia (U_R)
- a7. Tenacidad (U_T)
- b. Diagrama esfuerzo real-deformación real
- c. Efecto de la temperatura sobre la resistencia
- d. Ensayo de compresión
- 4. Ensayo de dureza
 - a. Características del ensayo de dureza
 - b. Dureza Brinell
 - c. Dureza Rockwell
 - d. Microdureza Vickers y Knoop
 - e. Conversión de la dureza
 - f. Correlación entre dureza y la resistencia a la tracción
- 5. Ensayo de impacto
 - a. Características del ensayo de impacto
 - b. Temperatura de transición
- 6. Ensayo de fatiga
 - a. Características del ensayo de fatiga
 - b. Resultados del ensayo de fatiga

CAPITULO VI. DIAGRAMAS DE FASES Y TRATAMIENTOS TERMICOS DEL ACERO

- 1. Introducción
- 2. Definiciones y conceptos fundamentales
 - a. Límite de solubilidad
 - b. Fases
 - c. Microestructura
 - d. Equilibrio de fase
 - e. La regla de las fases de Gibbs
- 3. Diagramas de equilibrio de fases
 - a. Sistemas isomórficos binarios
 - b. Sistemas eutécticos binarios
 - c. Reacciones eutécticoide y peritética
- 4. El sistema hierro-carbono
 - a. Diagrama de fases hierro-carburo de hierro ($Fe-Fe_3C$)
 - b. Desarrollo de microestructuras en aleaciones hierro-carbono
 - c. Influencia de otros elementos de aleación
- 5. Tratamientos térmicos del acero
 - a. Diagramas de transformación isotérmica (TTT)
 - b. Temple
 - b1. Templabilidad
 - b2. Influencia del medio de temple, tamaño y geometría de la muestra
 - c. Recocido
 - c1. Eliminación de tensiones
 - c2. Recocido de aleaciones ferrosas

- d. Revenido
- e. Equipo y hornos utilizados para tratamientos térmicos

CAPITULO VII. PROCESOS DE FUNDICION

1. El proceso de fundición
2. Clasificación de los procesos de fundición
 - a. Fundición en arena
 - b. Fundición en cáscara
 - c. Fundición a la cera perdida
 - d. Fundición centrifuga
 - e. Fundición a presión
 - e1. Cámara en frio
 - e2. Cámara en caliente
3. Colada continua

CAPITULO VIII. PROCESOS DE FORMADO

1. Clasificación de los procesos de formado
2. Laminación
3. Forja
4. Extrusión
5. Embutido
6. Troquelado
7. Trefilado
8. Formado de:
 - a. Plásticos
 - b. Cerámicos

VI. PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.

Exposición por parte del maestro
 Empleo de simulación computacional
 Lectura dirigida
 Experimentación
 Trabajos individuales

VII. EVALUACIÓN.

3 Exámenes parciales	60 %
Examen Ordinario	20 %
Preparación de practicas	10 %
Proyecto final	10 %
Total	<u>100 %</u>

VIII. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

1. Callister, Jr., W. D. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Tomo I y II. Editorial Reverté, S.A., 1a edición, 1996, España.
2. Askeland, D. R. La Ciencia e Ingeniería de los Materiales. International Thomson Editores, 3a edición, 1998, México.
3. John, V. B. Ingeniería de los Materiales. Cuaderno de trabajo. Addison-Wesley Iberoamericana, 1994, U.S.A.
4. Groover, M. Fundamentos de Manufactura Moderna, Materiales, Procesos y Sistemas. Prentice Hall, 1a edición, 1996, México.
5. Mangonon, P.L. The principles of Materials selection for Engineering Design. Prentice Hall, 1a edición, 1999, U.S.A.

PROGRAMA ELABORADO POR:

M.C. Héctor Uriel Serna Fernández

PROGRAMA ACTUALIZADO POR:

M.C. Héctor Uriel Serna Fernández