



SÍLABO

CURSO: CIENCIA DE LOS MATERIALES

I. INFORMACIÓN GENERAL

CODIGO	: MC 114
CICLO	: 3
CREDITOS	: 4
HORAS POR SEMANA	: 6 (4 Teoría – 2 Laboratorios)
PRERREQUISITOS	: Química General.
CONDICION	: Obligatorio
ÁREA ACADÉMICA	: Ciencias de Ingeniería.
PROFESOR	: Edmundo Gutiérrez Jave. E-MAIL: eeji100@hotmail.com

II. SUMILLA DEL CURSO

El curso de Ciencia de los Materiales I, comprende el estudio de: Tipos de materiales usados en Ingeniería. Propiedades y características de los materiales. Ensayos mecánicos. Estructura de los sólidos. Defectos Estructurales. Estudio metalográfico de las aleaciones. Obtención y fabricación de las aleaciones metálicas. Aleaciones ferrosas. Transformación de la austenita. Tratamiento térmico de las aleaciones ferrosas. Templabilidad del acero. Tratamientos termoquímicos. Tratamientos térmicos especiales utilizados en ingeniería. Ensayos de laboratorio para determinar propiedades y características de los materiales.

III. COMPETENCIAS

El estudiante:

1. Calcula y analiza datos de los ensayos mecánicos, para determinar las propiedades mecánicas de los materiales.
2. Explica como influye la estructura cristalina y los defectos cristalinos de los materiales metálicos en sus propiedades mecánicas.
3. Entiende como se forman las aleaciones metálicas binaria, y determina cuales son los porcentajes en masa de los elementos que las componen.
4. Conoce e identifica los productos siderúrgicos, conoce como se clasifican los aceros y como pueden cambiar las propiedades de estos con los tratamientos térmicos, termoquímicos y termo mecánicos.
5. Está en capacidad de identificar y caracterizar un material.



IV. UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES /4 HORAS

Introducción / Tipos de materiales / Propiedades: Mecánicas: cohesión, dureza, elasticidad, plasticidad, ductilidad, maleabilidad / Propiedades térmicas, magnéticas, eléctricas, químicas y ópticas.

2. ENSAYOS DE LOS MATERIALES / 6 HORAS

Ensayos destructivos y no Destructivos. Definición de Ensayo de Microdureza Vickers, Knoop / ENSAYO DE TRACCION: Generalidades, Diagramas F (Kgf) vs. Alargamiento (Δl , mm), Diagrama de esfuerzo (σ) vs. Deformación unitaria (ξ). Parámetros que estudian la curva del ensayo de tracción. Extracción o reducción de área / Estudio de la curva de Ingeniería y la curva Real. Determinación del límite de fluencia. Deformación lineal, planar, en tres direcciones (Poison). Deformación térmica. Tenacidad. Problemas de aplicación.

3. FUERZAS INTERATÓMICAS. E INTERMOLECULARES /2 HORAS

Átomos y Moléculas. Introducción / Fuerzas interatómicas entre los átomos. Enlaces atómicos / Tipos de enlace primarios: Iónico, Covalente, Metálico / Enlaces secundarios: Vander Waals.

4. ESTADO SOLIDO Y ESTRUCTURAS CRISTALINA STALINAS / 6 HORAS,

Tipos de estructuras moleculares de los sólidos: Cristalinas y amorfas / Estructura cristalina. Tipos de Sistemas Cristalinos. Red espacial / Sistema cúbico: BCC, FCC, HCP. Problemas de aplicación / Posiciones, Direcciones y Planos cristalográficos. Índices de dirección. Índices de Miller de planos. Distancia interplanar entre planos paralelos (sistemas cúbicos) / Densidad atómica: Volumétrica, Planar y lineal / Difracción de rayos "X". Ley de Bragg / Problemas de aplicación.

5. DEFECTOS ESTRUCTURALES/ 6 HORAS

Introducción. Clasificación de los defectos. Defectos puntiformes. Defectos lineales. Frontera de grano o defecto planar / Material monocristalino y policristalino / Deformación plástica. Mecanismos de deformación plástica: Deslizamiento y Maclaje / Sistemas de deslizamiento. Problemas de aplicación / Nucleación y crecimiento de grano / DIFUSION ATOMICA:



Transporte atómico molecular en los sólidos de ingeniería / Mecanismos de Difusión. Difusión en estado permanente, primera ley de Fick. Difusión en estado no permanente, segunda ley de Fick. Problemas de aplicación.

6. ESTUDIO METALOGRAFICO DE LAS ALEACIONES/ 6 HORAS

Definiciones previas / Constitución de las aleaciones. Clasificación de las aleaciones. Formación de soluciones sólidas y clasificación / Factores que controlan el intervalo de solubilidad en los sistemas de aleación. Ley de Gibbs / Diagramas térmicos (TT) / Transformación de fase o equilibrio de fase y estabilidad de fases en equilibrio / Consideraciones termodinámicas del proceso de metalurgia a temperatura constante y presión variable, presión constante y temperatura variable.

7. DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO./ 4 HORAS

Introducción / Construcción de los diagramas de equilibrio / Reglas para determinar la composición de las fases y para determinar las cantidades relativas de cada fase / Demostración de la “Regla de la Palanca”/ Estudio de los diagramas de las Aleaciones: Isomorfas Binarias, Binarias con Eutéctica y solubilidad parcial / Binarias con Eutectoide, Binarias con Peritética. Binarias con Peritectoide. Binarias con Monotética / Nociones de Diagramas de Aleaciones Ternarias / Problemas de aplicación.

8. OBTENCION Y FABRICACION DE LAS ALEACIONES FERROSAS./ 6 HORAS

Generalidades / Materias primas y productos siderúrgicos / Alto Horno. Características del alto horno / Obtención del Arrabio / Obtención de los Aceros: Convertidores al Oxígeno (LD). Convertidores convencionales (aire) / Hornos eléctricos de arco e inducción / Método de reducción directa (HYL) / Características del Hierro técnicamente puro. Curva de enfriamiento del hierro técnicamente puro, estados alotrópicos y otras características / DIAGRAMA DE EQUILIBRIO HIERRO – CARBONO o Fe vs. C Fe₃. Reacciones Invariantes que se presentan en el diagrama. constituyentes de las aleaciones ferrosas / Clasificación de los aceros: En función al contenido de carbono. En función al punto eutectoide. En función a los aleantes / Nomenclatura AISI – SAE de los aceros / Problemas de aplicación.



9. TRANSFORMACION DE LA AUSTENITA AL VARIAR LA VELOCIDAD DE ENFRIAMIENTO. /4 HORAS

Generalidades. Curvas de transformación isotérmica (TTT) / Control de las propiedades de reacción / Transformación por difusión / Problemas de aplicación.

10. TRATAMIENTO TÉRMICO DE LAS ALEACIONES FERROSAS./ 6 HORAS

Generalidades / Normalizado, Recocido y clases de recocido / Temple, factores que influyen y procesos del temple / Determinación del tiempo necesario para que toda la sección transversal de la pieza alcance la temperatura de temple / Posición de las piezas en el temple. Tipos de temple / Temple superficial / Revenido. Factores que influyen en el revenido. Etapas del revenido. Doble revenido.

11. TEMPLABILIDAD./ 2 HORAS

Factores que influyen en la templabilidad / Métodos para determinar la templabilidad / Diámetros críticos ideal y real. Determinación práctica de los diámetros críticos / Problemas de aplicación.

12. TRATAMIENTOS TERMOQUÍMICOS./ 2 HORAS

Generalidades / Clases de tratamientos termoquímicos: Cementación y factores que regula el proceso, aplicaciones / Nitruración e influencia de los elementos de aleación, ventajas y factores que limitan la aplicación / Cianuración a baja y alta temperatura / Carbonitruración. Sulfinización. Siliciuración. Boruración.

13. TRATAMIENTOS TÉRMICOS ESPECIALES/ 2 HORAS

Endurecimiento por precipitación en aceros especiales / Envejecimiento de la martensita / Tratamientos termo mecánicos. Ausforming. Aplicaciones.

V. LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Laboratorio 1: Ensayo de dureza.

Laboratorio 2: Ensayo de tracción.

Laboratorio 3: Ensayo de pruebas no destructivas.

Laboratorio 4: Ensayo de metalografía.

Laboratorio 5: Ensayo de tratamiento térmico del acero.



VI. METODOLOGÍA

1. El desarrollo de la clases es expositiva – diálogo de los conceptos teóricos con los alumnos.
2. Solución de problemas de aplicación, análisis e interpretación de los resultados.
3. En algunos capítulos se entregará una separata básica complementaria.
4. Se dará énfasis en la caracterización, selección y aplicación de los materiales, con ejemplos de casos prácticos, en la solución de problemas de ingeniería.
5. Durante el desarrollo del curso se emplearan muestras de materiales, láminas, transparencias, proyector multimedia.
6. Temas de lectura e investigación relacionados con cada capítulo.
7. Separata de problemas propuestos de aplicación por cada capítulo, para que el alumno desarrolle libremente, que se entregaran antes de cada examen.

VII. FÓRMULA DE EVALUACIÓN

Sistema de Evaluación “F”. Calculo del Promedio Final: $PF = (1 EP + 2 EF + 1 PL) / 4$
EP: Examen Parcial, EF: Examen Final, PL: Promedio de 5 laboratorios,

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Texto base.

- “FUNDAMENTOS DE LA CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES “
William F. Smith – Ed. MC. Graw Hill 2003.
- “LA CIENCIA DE INGENIERÍA DE LOS MATERIALES”
Ronald Askeland – Ed. International Thomson

Referencias Principales Referencias Principales

- “Ciencia de los Materiales para Ingenieros “
James F. Shackelford - Ed. Prentice Hall 1995
- “Metalografía”
A. P. Guliaev - Ed. MIR Moscú 1978
- “Materiales Industriales”
José M. Lasheras Esteban 1981
- “Ciencia de los Materiales”
Pedro Coca Revollero - Pirámides S.A. Madrid
- “Estructuras Tomo. I y II”
William G. Moffat y Gregore W. Pearsal - Ed. Limusa Wilev S.A.
- “Introducción a la Ciencia de los Materiales”

Av. Túpac Amaru Nº 210, – Lima 25, Perú

Telefax 482-3643 / Central UNI 481-1070 (513)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Mecánica

Comisión General del Proceso de Acreditación de la FIM-UNI

- Witold Brostow - Ed. Limusa S.A.
- “Metalurgia para Ingeniería”
Van Vlack Lawrence. – Ed. CECSA. Mexico 1984
 - “Introducción a la Metalurgia Física”
Avner Sydney. – Ed. Mc Graw – Hill 1985
 - “Metalografía y Tratamientos Térmicos de los metales”
Yuri M. Lajtin - Ed. MIR Moscu.
 - “Naturaleza y Propiedades de los Materiales”
Xbigniew D. Jastrzysky - Ed. Interamericana.
 - “Diseño y Análisis de Materiales Compuestos”
Stefen W. Tsai.
 - “Ciencia e Ingeniería de Matertiales”
William D. Callister. - Ed. Reverte S.A. (Llomos)
 - “Metalurgia y Materiales Industriales”
Jhon E. Nelly - Ed. Limusa 2001
 - “Ciencia de Materiales para Ingeniería”.
Carl A Keyser – Ed. Limusa 1975
 - Manuales de aceros: Arequipa – Sider Perú - Boheler - Sanvick – Tyrodur – ACEPESAC.

IMPORTANTE Enviar el formato a: secretariadaci@gmail.com