

---

**Asignatura:** INGENIERÍA DE LOS MATERIALES

**Código:** 12009

**Tipo:** OBLIGATORIA

---

**Titulación :** I.T. INDUSTRIAL (plan 96)

**Curso:** 1º CURSO

**Equipo docente:** A DETERMINAR (GR. A) / JOSÉ FERNANDO RODRIGUEZ ( GRUPO B)

**Duración:** 2º CTRE

**Departamento:** CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA

**Créditos (T+P):** 3+1,5

**Área de conocimiento:** CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA

---

## OBJETIVOS

Objetivos básicos de la estructura atómica y su comportamiento de interacción para poder interpretar las propiedades Físico-Mecánicas de los materiales. Estudio estructural de los materiales en función de sus propiedades mecánicas masivas. Flujos electrónicos. Estudio de las aleaciones a nivel atómico. Estudio de los defectos estructurales. Principios de movilidad atómica referido a la difusión. Estudio de los endurecimientos atómicos por enfriamiento a punto de su estado líquido. Estudio de los métodos a nivel industrial.

## PLAN DE TRABAJO

Desarrollo del programa a nivel teórico. Ejecución de aplicaciones tipo prácticas puntuales en los laboratorios de materiales.

## EVALUACIÓN

Examen final del 2º cuatrimestre. Examen extraordinario en Septiembre. Evaluación de trabajos monográficos, elegidos por los alumnos, libremente sobre materiales puntuales.

## PROGRAMA

### Tema 1. CIENCIA DE MATERIALES

Introducción. Estructura Atómica. Masas Atómicas. Estructura cortical del átomo. Postulados de Broglie. Modelo de Rutherford. Espectro del Hidrógeno. Postulados de Bohr. Órbitas elípticas del átomo de hidrógeno. Momento magnético. Momento magnético del Spin. Números cuánticos magnéticos. Número cuántico magnético Spin. Cuatro números cuánticos. Principio de exclusión de Pauli. Sistema Periódico de los elementos. Ecuación de Schrodinger. Principios de indeterminación de Heisenberg.

### Tema 2. ENLACES

Generalidades. Fuerzas de Interacción atómica. Tipos de enlaces. Fuerzas moleculares.

### Tema 3. ESTADO CRISTALINO

Generalidades. Estados cristalinos. Estructuras cristalinas. Polimorfismo. Índices de Miller. Índices de Miller para el sistema hexagonal. Distancia interplanar. Estado metálico. Metales industriales. Redes cristalinas. Radios de Goldschmidt. Valor de la densidad.

### Tema 4. ESTUDIO DE LOS RAYOS X

Generalidades. Producción de los rayos X. Radiación característica. Estudio de Moseley. Filtrado de los rayos X. Absorción de los rayos X. Aplicación de los rayos X para determinar los defectos en las piezas. Difracción de los rayos X. Ecuaciones de Van Laue. Distancia interplanar. Formación de imágenes. Cantidad y calidad de radiación. Intensidad de la radiación. Tiempo de exposición. Radiaciones secundarias. Película radiográfica. Determinación de la posición del defecto. Posibilidades de los rayos X. Evaluación de las radiografías. Ventajas e inconvenientes de los rayos X.

### Tema 5. SOLUCIONES SÓLIDAS

Generalidades. Aleaciones. Componentes y constituyentes. Concentración de las aleaciones. Soluciones sólidas. Compuestos intermetálicos. Soluciones ordenadas. Interpretación de las leyes de Hume-Rothery. Consecuencias de las leyes de Hume-Rothery. Clasificación definitiva de las aleaciones.

### Tema 6. IMPERFECCIONES CRISTALINAS

Generalidades. Defectos cristalinos. Planos de deslizamiento, deformación de un monocristal. Deformación por maclado. Vector de Burgers. Fuerza y energía de una dislocación. Equilibrio del segmento de las tensiones.

#### Tema 7. DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE LOS AGREGADOS POLICRISTALINOS

Generalidades. Límites de grano. Endurecimiento. Restauración. Recristalización. Temperatura de recristalización. Crecimiento del tamaño del grano. Aplicaciones industriales de la conformación del frío.

#### Tema 8. DIFUSIÓN-CRISTALIZACIÓN

DIFUSIÓN.- Generalidades. Mecanismos de la difusión. Factores que afectan al coeficiente de difusión. Efecto de Hartley-Kirkendall. Ecuaciones de Darken. Método de Matano. CRISTALIZACIÓN. Generalidades. Proceso de cristalización. Teoría de la germinación. Velocidad de nucleación. Velocidad de crecimiento. Solidificación de un metal puro. Germinación Heterogénea. Sobrefusión. Fibra.

#### Tema 9. SOLIDIFICACIÓN EN LOS MOLDES

Generalidades. Enfriamientos en el molde. Solidificación de un eutéctico. Defectos de los lingotes. Defectos de contracción. Defectos de trazado. Defectos en el proceso de solidificación. Segregación inversa. Segregación vertical. Inclusiones gaseosas. Inclusiones. Grietas. Gotas frías. Rebabas.

#### Tema 10. ESTUDIO DE LOS METALES

Generalidades. Tratamientos mecánicos preliminares.

#### Tema 11. GRUPO DEL COBRE, PLATA Y ORO

Generalidades. Estudio del cobre. Metalurgia del cobre. Definiciones del cobre. Influencia de las impurezas en el comportamiento mecánico del Cu. Tratamiento que puede recibir el cobre. Aleaciones de cobre. Normalización de los latones; diagrama de equilibrio de las aleaciones Cu-Zn o latones; latones para fundir; latones para forja. Estudio de la Plata. Estudio del Oro.

#### Tema 12. GRUPO DEL CINCO, CADMIO Y MERCURIO

Generalidades. Estudio del cinc. Estudio del Mercurio. Grupo del boro y aluminio. Estudio del Boro. Estudio del Aluminio; fabricación del aluminio; propiedades generales del aluminio; aleaciones madre del aluminio; aluminio y sus aleaciones, para el moldeo; tratamientos térmicos de las aleaciones del aluminio; estado del material; hojas de normas para el Al y sus aleaciones, forja y moldeo.

#### Tema 13. GRUPO DEL GERMANIO, ESTAÑO Y PLOMO

Generalidades. Estudio del germanio. Estudio del estaño; metalurgia del estaño: aplicaciones del estaño. Estudio del plomo; metalurgia del plomo; aplicaciones del plomo. Estudio del carbono; generalidades. Estudio del silicio.

#### Tema 14. GRUPO DEL TITANIO, CROMO Y COBALTO

#### Tema 15. GRUPO DEL HIERRO

### **BIBLIOGRAFÍA**

RGUEZ. GUTIÉRREZ, S./RGUEZ. FERRERAS, J.F.: "Ingeniería de los Materiales", Ed. Notas, Zamora  
COCA-ROSIQUE: "Ciencia de los Materiales".  
WILLIAM F. SMITH: "Ciencia e Ingeniería de los Materiales", Ed. Mc. Graw-Hill  
PERO- SANZ ELORZ: "Ciencia e Ingeniería de los Materiales", Ed. Dossat. 2000