

MATERIALES Y APLICACIONES (Mecánica y electricidad)

Programa

Tema 1. Ciencia e ingeniería de los materiales.

El papel de los materiales en la ingeniería. Clasificación de los materiales: metales, cerámicas, polímeros, compuestos. Relación entre estructura, propiedades y procesado. Influencia del medio ambiente en el comportamiento de los materiales. Utilización de los materiales. Competición entre materiales. Futuras tendencias en el uso de materiales.

Tema 2. Estructuras cristalinas.

Sistemas cristalinos. Celdilla elemental. Redes de Bravais. Definiciones . Red cúbica centrada. Red cúbica de caras centradas. Red hexagonal compacta. Planos y direcciones cristalográficas. Tamaño de los intersticios. Polimorfismo y alotropía. Texturas. Imperfecciones cristalinas: dislocaciones. Defectos superficiales. Determinación de la estructura cristalina: difracción de Rayos X.

Tema 3. Difusión en sólidos.

Difusión. Mecanismos de la difusión. Leyes de Fick. Factores de los que depende la difusión. Aplicaciones industriales del proceso de difusión.

Tema 4. Propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas de los materiales.

Introducción. Resistividad eléctrica. Conductividad. Semiconductores. Aplicaciones de los semiconductores. Magnetismo. Permeabilidad magnética. Dominios magnéticos. Efecto de la temperatura en la magnetización. Materiales magnéticos. Aleaciones metálicas complejas para imanes permanentes. Materiales superconductores. La luz y el espectro electromagnético. Luminiscencia. Emisión estimulada de radiación y láser. Fibra óptica.

Tema 5. Propiedades mecánicas de los materiales.

Introducción. Esfuerzo y deformación en los metales. Ensayo de tracción. Ensayos de dureza. Fractura de metales. Tenacidad y ensayo de impacto. Fatiga de metales. Ensayo de termofluencia. Otros ensayos.

Tema 6. Aumento de la resistencia en las soluciones sólidas.

Introducción. Soluciones sólidas de sustitución. Leyes de Hume-Rothery. Soluciones sólidas intersticiales. Mecanismo de incremento adicional de la resistencia: endurecimiento por deformación, endurecimiento por precipitación, transformación polimórfica. Propiedades de deformación plástica: deslizamiento, maclado. Efecto del calentamiento en la deformación plástica: recocido, restauración, recristalización, crecimiento de grano.

Tema 7. Solidificación. Transformaciones en los sistemas. Diagramas de equilibrio.

Introducción. Solidificación. Conceptos previos: sistemas, componentes, variables extensivas e intensivas, fases, regla de las Fases, varianza o grados de libertad, principio de Le Chatelier. Curvas de enfriamiento. Diagramas de equilibrio. Sistemática de las aleaciones binarias. Insolubilidad total en estado líquido. Solubilidad total en estado líquido y sólido. Solubilidad total en estado líquido e insolubilidad total en estado sólido. Solubilidad total en estado líquido y parcial en estado sólido, eutéctica. Transformaciones en el estado sólido, reacción eutectoide.

Tema 8. Aleaciones hierro-carbono.

Producción de hierro y acero. Constitución de las aleaciones hierro-carbono. Diagrama de equilibrio de las aleaciones hierro-carbono.

Tema 9. Metalografía.

Introducción. Preparación de probetas, Corte, desbaste, pulido, ataque con reactivos. Microscopio metalográfico. Microestructuras de aceros. Tamaño de grano. Microestructura de las fundiciones. Tamaño, forma y distribución del grafito.

Tema 10. Tratamiento térmico de los aceros.

Ciclo térmico. Tratamiento térmico. Factores que intervienen en el tratamiento térmico. Austenización. Tamaño de los granos de austenita. Acero quemado. Curvas TTT. Formación de Bainita. Formación de Martensita. Recocido. Normalizado. Temple. Templabilidad. Ensayo Jominy. Temple superficial. Revenido. Cementación. Nitruración. Carbonitruración.

Tema 11. Aceros.

Clasificación de los aceros: según su porcentaje de carbono, atendiendo a su proceso de fabricación, atendiendo al grado de desoxidación, atendiendo a sus microconstituyentes estructurales, atendiendo a su composición química, atendiendo a su composición. Sistemas de designación de los aceros: designación simbólica, designación numérica, símbolos adicionales. Elementos de aleación. Aceros de construcción mecánica: aceros al carbono para construcción mecánica, aceros aleados para temple y revenido, aceros de cementación, aceros de nitruración, aceros para muelles. Aceros Maraging. Aceros inoxidables: aceros inoxidables ferríticos, aceros inoxidables martensíticos, aceros inoxidables austeníticos. Aceros de herramientas: aceros no aleados para herramientas, aceros aleados para trabajos en frío, aceros aleados para trabajos en caliente, aceros rápidos. Aceros comunes.

Tema 12. Fundiciones.

Introducción. Propiedades de las fundiciones. Clasificación de las fundiciones. Fundición blanca. Fundición gris: microestructura de las fundiciones grises, propiedades y aplicaciones, tratamiento térmico. Fundiciones de grafito esferoidal: tratamiento térmico. Inoculación. Fundición de grafito compacto. Fundición maleable: fundición maleable de corazón blanco, fundición maleable de corazón negro. Fundiciones especiales. Otras fundiciones.

Tema 13. Aleaciones no férreas de ingeniería y sus aplicaciones.

Introducción. Aluminio y sus aleaciones : aplicaciones, aleaciones para moldeo, aleaciones para forja, tratamientos térmicos. Magnesio: Aleaciones de magnesio, aplicaciones. Berilio y sus aleaciones. Titanio y sus aleaciones. Cobre y sus aleaciones: aplicaciones, aleaciones. Latón. Bronce: bronce de aluminio, bronce de silicio. Níquel y sus aleaciones: monel. Superaleaciones.

Tema 14. Ensayos no destructivos.

Introducción. Líquidos penetrantes. Partículas magnéticas. Corrientes inducidas. Ultrasonidos. Radiología industrial.

Tema 15. Materiales poliméricos.

Introducción. Obtención de los polímeros: polimerización por adición, polimerización por condensación. Homopolímeros y copolímeros. Grado de polimerización. Clasificación: termoplásticos, termoestables, elastómeros. Aditivos. Aplicaciones: adhesivos, recubrimientos, aislantes, fibra textil. Procesado de los polímeros: extrusión, moldeo por inyección, moldeo por soplado, moldeo por compresión, moldeo por transferencia, calandrado. Ensayos.

Tema 16. Materiales cerámicos.

Introducción. Propiedades de los cerámicos: químicas, físicas, mecánicas. Clasificación de las cerámicas: cerámicas tradicionales, nuevas cerámicas. Fabricación de las cerámicas. Vidrio: propiedades, tratamientos térmicos. Procesado del vidrio.

Tema 17. Materiales compuestos.

Introducción. Compuestos reforzados con partículas: por dispersión, por partículas propiamente dichas. Materiales compuestos reforzados con fibras: tipos de fibras, tipos de matrices. Materiales compuestos laminares. Hormigón. Asfalto. Madera.

Tema 18. Corrosión de los materiales.

Naturaleza electroquímica de la corrosión. Formas de corrosión: general, galvánica, por hendiduras, picaduras. Ataque intergranular. Procedimientos empleados para la protección contra la oxidación y la corrosión: recubrimientos metálicos, recubrimientos por electrólisis, recubrimientos por inmersión en baño de metal fundido, recubrimiento por metalización, protección por recubrimientos no metálicos. Decapado.

Evaluación de conocimientos: Dos exámenes**parciales Primer parcial**

Contenido: Del capítulo I al IX, ambos inclusive. Tipo de examen: Test.

Segundo examen parcial

Contenido: Capítulos X al XVIII, ambos inclusive. Tipo de examen: Test.

Prácticas de laboratorio

- ENSAYOS CON M.U.E.
- ENSAYO DE RESISTENCIA
- ENSAYOS DE DUREZA Y MICRODUREZA
- ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS
- INCREMENTO DE RESISTENCIA EN ACEROS
- METALOGRAFÍA
- TRATAMIENTOS TÉRMICOS
- PRACTICAS CON ORDENADOR EN CRISTALOGRAFIA, TRACCION Y FATIGA

Bibliografía

WILLIAM R. SMITH: *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*. Ed. McGraw-Hill.

CALLISTER, W.D., Jr.: *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. Ed. Reverté.

PETER A. THORNTON/VITO J. CONLAGELO: *Ciencia de materiales para ingeniería*. Ed. Prentice Hall.

DONALD R. ASKELAND: *La ciencia e ingeniería de los materiales*. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica.

FLINN/TROJAN: *Materiales de ingeniería y sus aplicaciones*. Ed. McGraw Hill.

VARELA LAFUENTE, A: *Problemas de metalotecnia 1ª parte*. Ed Sección Publicaciones. E.T.S. Ingenieros Industriales, Madrid.

GAMBOA ATIENZA, R: *Ejercicios teórico-prácticos de las aleaciones férreas y no férreas*. Ed. Sección Publicaciones.

E.T.S. Ingenieros Industriales, Madrid.