



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
INGENIEROS DE MINAS

Ríos Rosas, 21
28003 MADRID.

DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA DE MATERIALES

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
CIENCIA DE LOS MATERIALES

Curso : 2º
Cuatrimestre : 2º
Carácter : Troncal

Créditos totales
Teóricos : 3
Prácticos : 1,5

PLAN DE ESTUDIOS 1996

Edición 3: 2005-09-20

CIENCIA DE LOS MATERIALES: PROGRAMA

a) OBJETIVOS Y CONTENIDOS

BLOQUE 1: Fundamentos de la ciencia de los materiales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.1 Conocer las distintas maneras de clasificación de los materiales sólidos.*
- 1.2 Comprender las diferencias entre las distintas familias de materiales que conducen a una determinada clasificación de las mismas.*
- 1.3 Comprender la relación que existe en la estructura de los distintos tipos de materiales con las propiedades de los mismos.*
- 1.4 Conocer los diferentes materiales considerados como monocristalinos, policristalinos y no cristalinos.*
- 1.5 Aplicar los conceptos de estructura y geometría cristalina de los sólidos al estudio de las propiedades de los materiales.*
- 1.6 Comprender los fundamentos de la solidificación de metales y aleaciones.*
- 1.7 Conocer el concepto de aleación y los dos tipos fundamentales de soluciones sólidas que pueden presentarse.*
- 1.8 Comprender los principios fundamentales relacionados con las transformaciones que ocurren en las fases sólidas*
- 1.9 Conocer los distintos tipos fundamentales de imperfecciones cristalinas.*
- 1.10 Comprender la relación que existe entre la presencia de defectos en un sólido cristalino y las propiedades del material.*

CONTENIDOS

1.1: REDES CRISTALINAS. DEFECTOS.

- Introducción.
- Familias de materiales. Clasificación.
- Relación estructura-propiedades en las distintas familias de materiales.
- Revisión de conceptos de estructura atómica y enlace.
- Revisión de conceptos de cristalografía.
- Defectos puntuales
- Dislocaciones
- Significado de las dislocaciones
- Influencia de la estructura cristalina
- Interacción entre las dislocaciones
- Defectos de superficie

1.2: DIFUSIÓN

- Factores de la difusión
- Mecanismos de difusión
- Difusión en estado estacionario
- Difusión en estado no estacionario

1.3: SOLIDIFICACIÓN. DIAGRAMAS DE FASE.

- Solidificación de los metales puros
- Soluciones sólidas
- Límite de solubilidad
- Fases y microestructura
- Equilibrio de fases
- Introducción a los diagramas de equilibrio
- Transformaciones de fase en los metales

1.4: FAMILIAS DE MATERIALES. APLICACIONES

- Definición y clasificación de los materiales metálicos
- Aleaciones metálicas: aleaciones férricas y aleaciones no férricas
- Aleaciones ligeras.
- Fundamentos de la metalurgia de polvos
- Definición y clasificación de los materiales cerámicos
- Propiedades de los materiales cerámicos: propiedades físicas y propiedades tribológicas.
- Comportamiento mecánico de los materiales cerámicos
- Cerámicos avanzados
- Cerámicas vítreas y vidrios
- Familias de polímeros
- Propiedades de los polímeros: propiedades físicas y propiedades mecánicas
- Polímeros cristalinos y amorfos
- Definición y clasificación de los materiales compuestos
- Propiedades de los constituyentes
- Compuestos reforzados con fibras
- Compuestos reforzados con partículas
- Materiales compuestos de matriz polimérica: características de la matriz y los refuerzos. Propiedades y aplicaciones
- Materiales compuestos de matriz metálica: características de la matriz y los refuerzos. Procesado. Propiedades y aplicaciones.
- Materiales compuestos de matriz cerámica. Características de la matriz y los refuerzos
- Propiedades y aplicaciones
- Materiales compuestos carbono-carbono

1.5: DIAGRAMA Fe-C. DIAGRAMAS T.T.T.

- Introducción
- El sistema hierro-carbono
- Transformaciones de fases en los metales
- Cambios microestructurales y de propiedades en aleaciones hierro-carbono: curvas temperatura-tiempo-transformación (TTT)
- Tratamientos térmicos de aleaciones metálicas: recocido, tratamientos térmicos de los aceros. Templabilidad. Maduración

BLOQUE 2: Propiedades de los materiales

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.1 *Comprender el comportamiento mecánico de los distintos materiales.*
- 2.2 *Comprender el comportamiento esfuerzo-deformación de los metales y las principales propiedades mecánicas relacionadas.*
- 2.3 *Conocer los métodos de ensayo más comunes en la determinación de propiedades mecánicas.*
- 2.4 *Relacionar los aspectos microscópicos de los mecanismos de deformación y los métodos para aumentar la resistencia y controlar el comportamiento mecánico de los metales.*
- 2.5 *Aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de cuestiones y ejercicios sobre el comportamiento mecánico de los metales.*
- 2.6 *Conocer los fundamentos de la conducción eléctrica en los materiales, así como comprender el modelo de bandas de energía para la conducción eléctrica.*
- 2.7 *Conocer algunos de los diferentes materiales magnéticos y el fenómeno de la superconductividad.*

CONTENIDOS

2.1: PROPIEDADES MECÁNICAS

- Concepto de esfuerzo y deformación
- Deformación elástica
- Deformación plástica
- Características y propiedades del ensayo a tracción. Gráfico tensión-deformación.
- Tensión y deformaciones reales
- Módulo de elasticidad
- Recuperación elástica durante la deformación plástica
- Deformación por compresión, cizalladura y torsión
- Dureza
- Variabilidad de las propiedades de los materiales
- Propiedades mecánicas a elevadas temperaturas. Fluencia.

2.2: DEFORMACIÓN Y MECANISMOS DE ENDURECIMIENTO

- Deslizamiento en monocristales
- Deformación plástica de materiales policristalinos
- Deformación por maclado
- Mecanismos de endurecimiento de los metales: Endurecimiento por disolución sólida, endurecimiento por afinamiento de grano, endurecimiento por deformación y endurecimiento por precipitación.
- Etapas del recocido de un metal deformado: Recuperación, recristalización y crecimiento del grano.

2.3: PROPIEDADES FÍSICAS. LIMITES DE UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES.

- Conducción eléctrica en los materiales
- Modelo de bandas de energía para la conducción eléctrica
- Semiconductores intrínsecos y extrínsecos
- Dispositivos y compuestos semiconductores.
- Tipos de magnetismo
- Materiales magnéticos blandos y duros
- Superconductores
- Limitaciones de uso en servicio

b) BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA:

- ASKELAND, D.R. *Ciencia e ingeniería de materiales*. Paraninfo, Madrid, 2001.
- CALLISTER, W.D. *Ciencia e ingeniería de los materiales*. Reverté, Barcelona, 1996.
- RUIZ PRIETO, J.M., RUIZ ROMÁN, J.M., GARCÍA CAMBRONERO, L.E. *Apuntes de clase*. ETSIMM, Madrid, 2003.
- SMITH, W.F. *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de los materiales*. McGraw-Hill, Madrid, 1992.

COMPLEMENTARIA:

- ASHBY, M.; JONES, D. *Engineering Materials 1,2 & 3*. Prentice Hall, Oxford, 1993.
- BRADY, T.; CLAUSER, H. *Materials Handbook*. McGraw-Hill, Nueva York, 1991.
- COURTNEY, T. *Mechanical Behavior of Materials*. McGraw-Hill, Londres, 1991.

c) PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS:

No hay

d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN:

Consistirá en diez preguntas teórico-prácticas. Existe la posibilidad de realizar algún seminario lo que supondría incrementar la nota final en un punto, siempre y cuando la calificación obtenida en la evaluación sea igual o superior a 5 (aprobado).