

REGULARIZA CURSO CERRADO "INGENIERÍA DE MATERIALES DE ACERO" Y AUTORIZA LOS GASTOS QUE INDICA

RESOLUCION Nº 375

ANTOFAGASTA, 28 de marzo de 2013

VISTOS: Lo dispuesto en los D.F.L. Nºs 11 y 148, ambos de 1981 y D.S. Nº 332, de 2010, todos del Ministerio de Educación; D.E. Nº 3553 de 2010, que fija tabla de subrogación de los cargos directivos de la Universidad de Antofagasta.

CONSIDERANDO:

1. Que, mediante oficio VRE Nº 489, de 21 de marzo de 2013, de la Vicerrectoría Académica, se ha solicitado la oficialización del curso cerrado, a través de la Oficina Técnica de Capacitación de la Facultad de Ciencias Básicas, titulado "Ingeniería de Materiales de Acero", que se lleva a cabo entre los días 16 al 23 de marzo y 05 de abril de 2013.

2. Que, en mérito de lo anterior,

RESUELVO:

REGULARÍZASE, el Proceso curso cerrado, a través de la Oficina Técnica de Capacitación de la Facultad de Ciencias Básicas, titulado "Ingeniería de Materiales de Acero", que se lleva a cabo entre los días 16 al 23 de marzo y 05 de abril de 2013, cuya estructura de costo y resumen del contenido del curso es el siguiente:



UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA
OFICINA TÉCNICA DE CAPACITACION
CENTRO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA DE LOS
MATERIALES y METROLOGIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ANTECEDENTES GENERALES

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	INGENIERIA DE MATERIALES EN ACEROS
COORDINADOR RESPONSABLE	Dr.HERMAN OCHOA MEDINA

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura materiales de Ingeniería tiene como finalidad que el alumno al finalizar sea capaz de conocer, describir y explicar la estructura, comportamiento y transformaciones que experimentan los diversos materiales aplicados en el área de ingeniería.

COMPETENCIAS DEL PERFIL PROFESIONAL

1. COMPETENCIAS GENERALES

El alumno desarrollará actitudes de reconocimiento, observación, análisis y desarrollo de procedimientos de aplicación e investigación, que conduzcan a la determinación de la caracterización de los tipos de materiales de ingeniería.

2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

El alumno adquirirá los conocimientos básicos que le permitan clasificar, identificar y conocer los tipos de Materiales de Ingeniería.

OBJETIVOS

1. OBJETIVOS GENERALES

La asignatura tiene como finalidad que el alumno sea capaz de describir y explicar la estructura, comportamiento y transformaciones que experimentan los diversos Aceros aplicados en el área de ingeniería.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir y enumerar: a) las partículas fundamentales del átomo: electrones, neutrones y protones, b) Características del átomo.

Reconocer y representar gráficamente los siguientes sistemas cristalinos: a) Cúbico: FCC y BCC, b) Hexagonal: HCP. Calcular los parámetros reticulares de las celdas unitarias. Definir: A) Los planos atómicos y cristalográficos Reconocer y representar gráficamente los planos cristalográficos según los índices de Miller: a) Planos cristalográficos en los sistemas cristalinos cúbico y hexagonal b) Sistemas de planos paralelos, c) Familia de planos. Direcciones cristalográficas. Reconocer los tipos de defectos cristalinos. Densidad volumétrica, planar y lineal.

Determinar las propiedades mecánicas de los diversos materiales aplicados en ingeniería, según los diferentes ensayos mecánicos Calcular el valor de dureza en un material. Conocer y aplicar los ensayos no-destructivos en los materiales.

Aplicar los conceptos de la teoría de aleaciones, analizar los diagramas de fase binarios. Deducir las propiedades de las aleaciones a partir del conocimiento de su estructura cristalina.

Conocer los diferentes tratamientos térmicos realizados a un metal o aleación en estado sólido, de manera de modificar sus propiedades mecánicas para su posterior aplicación.

Conocer y seleccionar las aleaciones no ferrosas más comunes aplicadas en las diferentes áreas de ingeniería.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN

- 1.1. Los materiales y la ingeniería en los aceros
- 1.2. Ciencia e ingeniería de los materiales en los aceros
- 1.3. Tipos de materiales en aceros
- 1.4. Competencia entre materiales en aceros
- 1.5. Avances recientes en la ciencia y tecnología de los materiales aceros

UNIDAD II: EL ATOMO ELEMENTO FUNDAMENTAL DE LAS ESTRUCTURAS DE LOS MATERIALES.

- 2.1. Estructura atómica.
- 2.2. La tabla periódica de los elementos.
- 2.3. Enlace atómico.
- 2.4. Diámetro atómico.

UNIDAD III: ESTRUCTURAS CRISTALINAS DE LOS MATERIALES.

- 3.1. Estructuras cristalinas.
- 3.2. Redes espaciales de Bravais.
- 3.3. Parámetros de una celda unitaria.
- 3.4. Densidad de cristales.

- 3.5. Planos atómicos o cristalográficos.
- 3.5.1. Índices de Miller.
- 3.5.2. Índices de Miller-Bravais.
- 3.6. Direcciones cristalográficas.
- 3.7. Defectos en estructuras cristalinas.
- 3.7.1. Defecto de punto.
- 3.7.2. Defecto de línea.
- 3.7.3. Defecto de superficie.
- 3.7.4. Defecto de volumen.
- 3.8. Mecanismos de cristalización.
- 3.9. **Tamaño de grano** (determinación bajo Norma)
- 3.9.1. Medición del tamaño de grano.

UNIDAD IV: IMPERFECCIONES EN SÓLIDOS

- 4.1. Introducción
- Defectos de punto**
- 4.2. Vacantes y auto-intersticiales
- 4.3. Impurezas en sólidos

Imperfecciones

- 4.4. Dislocaciones. Defectos lineales
- 4.5. defectos interfaciales
- 4.6. defectos de volumen
- 4.7. vibraciones atómicas

Observación Microscópica

- 4.8. General
- 4.9. Microscopía
- 4.10. Determinación del tamaño del grano

UNIDAD V: DIFUSIÓN

- 5.1. Introducción
- 5.2. Mecanismo de difusión
- 5.3. Difusión en estado estacionario
- 5.4. Difusión en estado no estacionario
- 5.5. factores de la difusión
- 5.6. Otros tipos de difusión
- 5.7. Difusión y tratamientos de los materiales

UNIDAD VI: PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS METALES

- 6.1. Introducción
- 6.2. Conceptos de esfuerzo y deformación

Deformación elástica

- 6.3. Comportamiento bajo cargas uniaxiales
- 6.4. Anelasticidad
- 6.5. Propiedades elásticas de los materiales

Deformación Plásticas

- 6.6. Propiedades de tracción
- 6.7. Tensión y deformación reales

- 6.7. Tensión y deformación reales
- 6.8. Recuperación elástica durante la deformación plástica
- 6.9. Deformación por compresión, por cizalladura y torsional
- 6.10. Dureza y su ensayo
- 3.11. Ensayo de impacto.
- 3.12. Ensayo de fatiga.
- 3.13. Ensayos no-destructivos
- 6.14. Variabilidad de las propiedades de los materiales
- 6.15 Factores de seguridad.
- 6.16 Comportamiento de los materiales sujetos a variaciones térmicas.

UNIDAD VII: DISLOCACIONES Y MECANISMOS DE ENDURECIMIENTO

- 7.1. Introducción
- Dislocaciones y deformación plástica***
- 7.2. Conceptos básicos
 - 7.3. Características de las dislocaciones
 - 7.4. Sistemas de deslizamiento
 - 7.5. El deslizamiento en monocristales
 - 7.6. Deformación plásticas de materiales policristalinos
 - 7.7. Deformación por maclado

Mecanismo de endurecimiento de los metales

- 7.8 Endurecimiento por reducción del tamaño de grano
- 7.9 Endurecimiento por disolución sólida
- 7.10 Endurecimiento por deformación

Recuperación, recristalización y crecimiento del grano

- 7.11. Recuperación
- 7.12. Recristalización
- 7.13. Crecimiento del grano

UNIDAD VIII: FRACTURA

- 8.1. Introducción
- 8.2. Conceptos básicos de fractura dúctil y frágil
- 8.3. Conceptos básicos de fatiga
- 8.4. Conceptos básicos de fluencia en caliente

UNIDAD IX: DIAGRAMA DE FASES.

- 9.1. Introducción
- 9.1.1. Conceptos básicos de solidificación
- 9.1.2. segregación

Definiciones y conceptos fundamentales

- 9.2. Limite de solubilidad
- 9.3. fases
- 9.4. Micro-estructura
- 9.5. Equilibrio de fases

Diagrama de equilibrio de fases

- 9.6. Transformaciones de fase líquido
- 9.7. Transformaciones de estado sólido.
- 9.8. Sistemas isomórficos binarios
- 9.9. Sistemas eutécticos binarios
- 9.10. Diagramas de equilibrio con fases o compuestos intermedios
- 9.11. Reacciones eutécticoide y perictéctica
- 9.12. Transformaciones de fases congruentes
- 9.13. Cerámica y diagrama de fases ternarios
- 9.14. La regla de las fases de Gibbs.

El sistema de Hierro y carbono

- 9.15. Curvas de enfriamiento.
- 9.16. Diagrama de fases binarios.
- 9.17. Diagrama de fases hierro-carburo de hierro (Fe-Fe₃C)
- 9.18. Desarrollo de micro-estructuras en aleaciones hierro-carbono
- 9.19. Influencia de otros elementos de aleación

UNIDAD 10: TRANSFORMACIONES DE FASE EN LOS METALES

- 10.1. Introducción

Transformaciones de fases

- 10.2. Conceptos fundamentales
- 10.3. Cinética de reacciones en estado sólido
- 10.4. transformaciones multifase

Cambios micro-estructurales y de propiedades en aleaciones Hierro-carbono

- 10.5. Diagramas de transformación isotérmicas
- 10.6. Diagramas de transformación por enfriamiento continuo
- 10.7. Comportamiento mecánico de los aceros al carbono
- 10.8. Martensita Revenida
- 10.9. revisión de las transformaciones de fase de los aceros.

UNIDAD XI: TRATAMIENTOS TERMICOS.

- 11.1. Introducción

Recocido

- 11.2. Proceso de recocido
- 11.3. Eliminación de tensiones
- 11.4. Recocido de aleaciones férreas.

Tratamientos térmicos de los aceros

- 11.5. Templabilidad
- 11.6. Influencia del medio de temple, tamaño y geometría de la muestra

- 11.6.1. Clasificación de los tratamientos térmicos.

Tratamientos térmicos que no cambian la composición química del material:

- 11.6.1.2. Recocido.
- 11.6.1.2. Normalizado.
- 11.6.1.3. Endurecimiento.
- 11.6.1.4. Revenido.
- 11.6.1.5. Austempering
- 11.6.1.6. Martempering.

Tratamientos térmicos que cambian la composición química del material.

11.6.1.7. Cementación.

Endurecimiento por precipitación

- 11.7. Tratamientos térmicos
- 11.8. Mecanismo de endurecimiento
- 11.9. Otras consideraciones

UNIDAD XII: ALEACIONES METALICAS

11.1. Introducción

Aleaciones férreas

- 12.1. Aceros ordinarios y aleados
 - 12.1.1. acero bajo, medio y alto en carbono
 - 1.2.1.2. Efecto de los elementos de aleación en la ferrita
 - 1.2.1.3. Efectos de los elementos de aleación en el carburo
 - 1.2.1.4. Influencia de los elementos de aleación sobre el diagrama Hierro-carburo de Hierro.
 - 1.2.1.5. Efecto de los elementos de aleación en el proceso de revenido
 - 1.2.1.6. Aceros níquel
 - 1.2.1.7. Aceros al cromo
 - 1.2.1.8. Aceros al níquel-cromo
 - 1.2.1.9. Aceros al manganeso
 - 1.2.1.10. Aceros al molibdeno
 - 1.2.1.11. Aceros al tungsteno
 - 1.2.1.12. Aceros al vanadio
 - 1.2.1.13. Aceros al Silicio
 - 12.1.14. Aceros Inoxidables (Martensíticos, Austeníticos, ferríticos, precipitado y Duplex)
- 12.2. Fundición
 - 12.2.1. Definición de hierro fundido.
 - 12.2.2. Clasificación de los hierros fundidos, propiedades y aplicaciones de los hierros fundidos.
 - 12.2.3. Según su concentración en carbono.
 - 12.2.4. Según su microestructura metalográfica.
 - 12.2.4.1. Hierro fundido blanco.
 - 12.2.4.2. Hierro fundido maleable.
 - 12.2.4.3. Hierro fundido gris.
 - 12.2.4.4. Hierro fundido moldeado en frío.
 - 12.2.4.5. Hierro fundido nodular.
 - 12.2.4.6. Hierro fundido aleado.

LABORATORIOS :

- 13.1.- Metalografía.
- 13.2.- Tratamientos térmicos.
- 13.3.- Ensayo Jominy.

METODOLOGÍA

- 1.- MIX de metodología Centrada en el alumno-Casos- Metodología centrada en el profesor.
- 2. Tecnología, Auxiliares didácticos y equipos audiovisuales y prácticos

EXIGENCIAS DE LA ASIGNATURA

La aprobación de la asignatura requiere de una asistencia mínima de 75%.

EVALUACIÓN

- 1 prueba de diagnóstico
- 1 prueba cátedra
- 1 Prueba de caracterización de microestructuras

Bibliografía

Bibliografía básica

- 1.- Introducción a la metalurgia física, Sydney. H. Avner, [EDICIÓN, McGraw-Hill. 1988, México.
- 2.- "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales para Ingeniería", WILLIAM F. SMITH
- 3.- LAWRENCE H. VAN VLACK ADELSON-WESLEY, 1970, McGraw-Hill, 1993, México,
- 4.- " TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS ", JOSE APRAIZ B., DOSSAT, 1974, ESPAÑA.
- 5.- Ciencia de materiales para ingenieros / James F. Shackelford , traducción Gloria Mata Hernández , 3 edición, impreso Mexico Prentice Hall Hispanoamericana , 1995
620.11092 S11i3.
- 6.- La ciencia e ingeniería de los materiales / Donald R. Askeland ; trad. J. Gonzalo Guerrero Zepeda, 3 edición, México : International Thomson 1998
620.11092 A835s3.E
- 7.- Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales / William D. Callister, Jr., 3 edición, imprenta Barcelona reverté 1995
620.11092 c133m3.E
- 8.- Ciencia e ingeniería de los materiales / Donald R. Askeland, Pradeep P. Phulé, 4 edición, impreso México : Thomson 2004
620.11092 A835c4
- 9.- Metal handbook/ metallography, structures and phase diagrams (volumen 8) 669 A512 m8 .v8.
- 10.- Metal handbook/ fractography and atlas of fractographs (volumen 9) 669 A512 m8 .V9.
- 11.- Metal handbook/ Heat treating, cleaning and finishing (Volumen 2) 669 A 512 m8 .V2
12. Llaves del acero

ANÓTESE, COMUNÍQUESE Y REGÍSTRESE.

**Fdo. MILENKO DEL VALLE TAPIA
RECTOR (S)**

**Fdo. MACARENA SILVA BOGGIANO
SECRETARIA GENERAL**

MDVT/MSB/FFDLC/mvr/ccv

Distribución:

Secretaría General
Contraloría
Vicerrectoría Académica
Vicerrectoría Económica
Direc. Economía y Finanzas
Depto. Finanzas
Facultad de Ciencias Básicas