



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 27 de octubre de 2015

VISTO el Expediente ID N° 8054360, relacionado con el programa analítico de la asignatura *Materiales Metálicos* de la carrera Ingeniería Mecánica, y

CONSIDERANDO

Que los objetivos y contenidos del mismo se ajustan a la reglamentación vigente.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la presentación y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

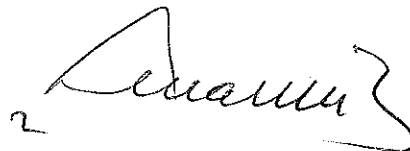
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el programa analítico de la asignatura *Materiales Metálicos* de la carrera Ingeniería Mecánica, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 571/2015

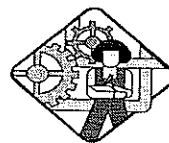

Ing. Rubén F. CICCARELLI
Decano

UTN
FRRo
SR
NR

ANEXO N° 1
RESOLUCION N° 571



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Departamento Ingeniería Mecánica



2015
INGENIERIA MECANICA

PROGRAMA ANALITICO

Asignatura: Materiales Metálicos

Carrera: Ingeniería Mecánica

Tipo de asignatura: Obligatoria

Nivel de implementación: 2°

Horas semanales: 6 **DICTADO ANUAL**

Bloque: Tecnologías Básicas

Área: Materiales

Correlativas:

Para Cursar:

- Regulares: Química General
- Aprobadas: -----

Para Rendir:

- Aprobadas: Química General

Los siguientes Objetivos Generales y el Programa Analítico de esta asignatura incluyen lo expresado en la ordenanza número 1027/04.

Objetivos Generales

Conocer, comprender y evaluar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales.

Conocer los distintos tratamientos térmicos y cómo modifican las propiedades de los metales.

Aplicar criterios para seleccionar adecuadamente los materiales necesarios para los diseños y construcciones mecánicas.

Función de la asignatura en el Plan de estudios

Materiales Metálicos es una asignatura del 2° Nivel de la Carrera Ing. Mecánica que prepara a los alumnos en conocimientos necesarios para comprender temas de asignaturas de Niveles superiores, como por ejemplo Ensayo de Materiales, Elementos de Máquinas, Metalografía y Tratamientos Térmicos (electiva), Tecnología de Fabricación y Proyecto Final. La asignatura tiene una nítida vinculación con Ensayos de Materiales del 3er Nivel (articulación vertical). Un trabajo práctico consiste en realizar ensayos de tracción con los alumnos de dicha asignatura, bajo la dirección del Jefe de Trabajos Prácticos de la misma. Por otra parte, si el alumno decide optar por Metalografía y Tratamientos Térmicos (4° Nivel) ya contará con los fundamentos necesarios para ampliar lo ya aprendido.

Programa Analítico

Unidad 1: Introducción. Diferencia entre Ciencia y Tecnología de los materiales. Tipos y evolución de los materiales con el tiempo. Aplicaciones generales

Unidad 2: Estructura atómica. Tipos de enlaces. Fuerzas y energías de enlace. Propiedades.

Unidad 3: Estructuras y geometrías cristalinas. Estados de la materia. Sistemas cristalinos. Redes de Bravais. Direcciones y planos cristalográficos. Índices de Miller. Redes cristalinas fundamentales. Densidad lineal, planar y volumétrica. Direcciones y planos compactos. Índices de coordinación y factores de empaquetamiento atómico. Comparación entre redes FCC y HCP

Unidad 4: Solidificación de cristales. Solidificación en equilibrio. Solidificación homogénea y heterogénea. Alotropía. El tamaño de grano y las propiedades mecánicas. Medición del tamaño de grano y preparación de muestras metalográficas. Solidificación fuera de equilibrio. Solidificación industrial.

Unidad 5: Defectos cristalinos. Defectos puntuales: Vacantes. Intersticios e impurezas. Difusión. Tipos de difusión. Esfuerzo y deformación en materiales metálicos. Defectos Lineales: Dislocaciones. Tipos. Campos de tensión y energía elástica. Movimiento de dislocaciones. Comportamiento ante obstáculos. Defectos superficiales: defectos de apilamiento. Planos de maclado. Juntas de grano.

Superficies exteriores. Sistemas de deslizamiento. Tensión de cizalladura crítica. Ley de Schmid. Deformación plástica en monocristales y policristales.

- Unidad 6:** Aleaciones metálicas y diagramas de fases. Constituyentes de las aleaciones. Soluciones sólidas. Fases intermedias o compuestos. Mezclas. Diagramas de fases: Construcción. Tipos. Regla de la palanca. Eutécticos y Peritéticos. Diagramas compuestos. Reacciones invariantes. Transformaciones en estado sólido.
- Unidad 7:** Nociones de ensayos de materiales. Clasificación de ensayos. Ensayos Dureza. Ensayo de tracción. Diagrama esfuerzo-deformación. Roturas dúctil y frágil. Resiliencia. Tenacidad. Fatiga.
- Unidad 8:** Aceros. Diagrama Hierro-Carbono. Constituyentes alotrópicos del hierro puro. Diagrama Fe-Fe₃C. Constituyentes de aceros comunes al C. Propiedades. Estudio de enfriamientos en equilibrio. Transformación isotérmica de la austenita. Curvas TTT. Transformación martensítica. Influencia de los elementos de aleación en el diagrama Fe-Fe₃C y en las curvas TTT. Diagramas CCT o de enfriamiento continuo. Introducción a los tratamientos térmicos comunes.
- Unidad 9:** Endurecimiento del acero: Endurecimiento por trabajo en frío. Endurecimiento por afino de grano. Endurecimiento por solución sólida. Endurecimiento por temple martensítico. Endurecimiento por hipertemple y maduración o envejecimiento. Recuperación, recristalización y crecimiento de grano. Recocidos de homogenización y de regeneración total. Forja. Tratamientos termoquímicos.
- Unidad 10:** Tratamientos térmicos. Normalizado. Recocido: distintos tipos. Temple: distintos tipos, factores del temple. Templabilidad: concepto. Austenita retenida. Revenido. Metalografía. Otros tratamientos térmicos.
- Unidad 11:** Clasificación de materiales ferrosos. Denominaciones según Normas. Aceros y fundiciones: Tipos y usos.
- Unidad 12:** Obtención del acero. Alto Horno. Convertidores. Colada continua. Instalaciones auxiliares. Reducción directa. Hornos eléctricos.
- Unidad 13:** Materiales no ferrosos. Aluminio. Cobre. Cinc. Plomo. Estaño. Magnesio. Titanio Aleaciones. Obtención. Tipos y usos. Metales refractarios.
- Unidad 14:** Introducción a los Procesos de Manufactura con los que se trabajan los metales.
- Unidad 15:** Pulvimetalurgia. Polvos. Procesos. Limitaciones. Ventajas y desventajas. Aplicaciones
- Unidad 16:** Criterios de selección de materiales. Análisis de tablas de propiedades.

Unidad 17: Soldadura. Distintos tipos. Metalurgia de la soldadura. Calificación de soldadores. Normas.

Formación Práctica

Ejercitación de problemas áulicos por cada unidad.

Trabajos de Laboratorio (por ejemplo observación de probetas metalográficas y tratamientos térmicos simples).

Trabajos de campo en visitas a empresas, consistente en responder cuestionarios entregados previamente, mediante investigación y consultas en el lugar:

Investigación de temas en Internet y exposición en clases.

Bibliografía

Del alumno:

- Ciencia e Ingeniería de Materiales - William F. Smith - Ed. McGraw-Hill - 2004
- Ciencia e Ingeniería de los Materiales – Donald Askeland – Ed. Thomson Editores – 1998
- Introducción a la Metalurgia Física - Sidney H. Avner – Ed. Mc. Graw-Hill - 1979
- Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales - Williams Callister – Ed. Reverté - 2002
- Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros - James F. Shackelford - Ed. Pearson Educación – 2010
- Tratamientos térmicos de los aceros – Apraiz Barreiro – Ed. Dossat 2000 – 1974
- Templabilidad – P. J. Maroni – Ed. Librería Mitre –
- Fundamentos de Manufactura Moderna - Mikell P. Groover - 2007
- Apuntes de la asignatura (impresos y en formato electrónico).

Complementaria del docente:

- Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones - Flinn-Trojan – Ed. McGraw Hill - 1991
- Materiales para Ingeniería - Van Vlack – Ed. Continental - 1980
- Metalurgia General – F. Morral, E. Jimeno y P. Molera – Ed. Reverté - 1985
- Ciencia y Tecnología de los Materiales – Pero Sanz Elorz – Ed. Dossat 2000 - 1996
- Tecnología del Acero - Las Heras y Esteban – Ed. Labor
- Apuntes de capacitación – SIDERAR
- Apuntes de capacitación – ACINDAR
- Apuntes de capacitación – AHZ
- Aluminio y sus aleaciones - Frank King – Ed. Limusa - 2002
- El cobre - W.G.Davenport – Ed. Limusa - 1993
- Videos
- Metals Handbook