

PROGRAMA ANALÍTICO

ASIGNATURA: Refractarios y Cerámicos
ESPECIALIDAD: Metalurgia
PLAN: 95 Adecuado (Ordenanza N° 1058)
NIVEL: Cuarto
MODALIDAD: Anual
DICTADO: Anual
HORAS: 4.hs semanales
ÁREA: Tecnologías Aplicadas
CICLO LECTIVO: 2006

Correlativas para cursar: Regulares: 23 – 24
Aprobadas: 13 – 14

Correlativas para rendir: Regulares: 23 – 24
Aprobadas:

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

- Adquirir los conocimientos teóricos – prácticos de las diferentes técnicas de fabricación. Conocer propiedades, ensayos y utilización de cerámicos y refractarios. Conocer las materias primas y tratamientos de elaboración. Formar criterio de selección. Pulvimetalurgia: proceso de obtención, materia prima, tratamientos térmicos. Criterio de selección.

CONTENIDOS:

UNIDAD TEMATICA 1: Panorama de la industria de refractarios.

Introducción. Reseña histórica de la industria del refractario. Bloques para hornos de fundición. Recipientes y crisoles de vidrio. Ladrillos de arcilla refractarios. Refractarios de sílice, cromo magnesita, refractarios con alto contenido de Alúmina, refractarios aislantes, cementos y hormigones refractarios electrofundidos, fibras refractarias. Conceptos sobre diferentes clases de materiales refractarios, criterios sobre selección de materias primas. Panorama sobre la industria de refractarios. Posibles direcciones futuras.

Cantidad de hs: 8

Bibliografía: Apraiz Barreiro – Apunte de clases

UNIDAD TEMATICA 2: Naturaleza de los refractarios.

Introducción. Definición y constitución. Clasificación general. Refractarios densos: clasificación, forma standard y especiales, propiedades. Refractarios ligeros:

clasificación, formas standard y especiales, propiedades. Clasificación de refractarios según su composición química: refractarios ácidos, neutros y básicos.

Cantidad de hs: 4

Bibliografía: Apraiz Barreiro – Apunte de clases – Noton

UNIDAD TEMATICA 3: Materias primas y fabricación.

MATERIAS PRIMAS : Introducción. Principales minerales. Tipos de yacimientos. Métodos de extracción. Tratamientos de minerales: trituración, molienda, concentración, clasificación, métodos y equipos. FABRICACION: introducción. Selección de materias primas. Efectos de la granulometría en las propiedades. Métodos de producción: Clasificación, métodos de moldeo, secado cocción, hornos para cocción. Colado. Refractarios electrofundidos.

Cantidad de hs: 6

Bibliografía: Apraiz Barreiro – Apunte de clases – Norton

UNIDAD TEMATICA 4: Refractarios de sílice.

Sílice: compuestos de SiO_2 , estructura cristalina, diagramas. Monóxido de silicio, relación entre sílice y otros óxidos. Sistemas binarios, ternarios. Materiales crudos. Manufactura de ladrillos sílico – aluminosos. Propiedades.

Cantidad de hs: 5

Bibliografía: Apraiz Barreiro – Apunte de clase– Norton

UNIDAD TEMATICA 5: Refractarios sílico – aluminosos.

Silicato de Alúmina: materiales puros. Bauxitas. Alúmina. Arcillas. Sistemas binarios, ternarios, cuaternarios. Materiales crudos. Manufactura de ladrillos sílico – aluminosos. Propiedades.

Cantidad de hs: 8

Bibliografía: Apraiz Barreiro – Apunte de clase– Norton

UNIDAD TEMATICA 6: Refractarios de Magnesita.

Compuesto de óxido de magnesio, estructura atómica. Sistemas binarios, ternarios, cuaternarios. Materiales crudos. Obtención a partir de minerales y del agua de mar. Manufactura de ladrillos de magnesita. Propiedades.

Cantidad de hs: 6

Bibliografía: Apraiz Barreiro – Apunte de clase– Norton

UNIDAD TEMATICA7: REFRACTARIO DE DOLOMITA.

Sistemas binarios, ternarios, cuaternarios. Materiales crudos. Manufactura de ladrillos de dolomita. Propiedades.

Cantidad de hs: 6

Bibliografía: Apraiz Barreiro – Apunte de clase– Norton

UNIDAD TEMATICA 8: Refractarios de cromo y cromo – magnesita.

Minerales. Sistemas binarios, ternarios, cuaternarios. Materiales crudos. Manufacturas de ladrillos de cromo y cromo – magnesita. Propiedades.

Cantidad de hs: 6

Bibliografía: Apraiz Barreiro – Apunte de clase– Norton

UNIDAD TEMATICA 9: Refractarios de carbón.

El elemento, estructura atómica. Grafito. Coke. Materiales crudos. Manufactura de ladrillos de carbón. Propiedades.

Cantidad de hs: 5

Bibliografía: Apraiz Barreiro – Apunte de clase– Norton –Smith

UNIDAD TEMATICA 10 : Refractarios especiales.

Estructuras cristalinas. Propiedades. Óxido y silicato de Zirconio. Óxidos de Thorio, Berilio, Nitruros, Carburos , Boruros. Disilicato de Molibdeno. Manufactura de Refractarios Especiales. Aceros y Fundiciones refractarias. Grado de Refractoriedad. Propiedades. Aplicaciones.

Cantidad de hs: 5

Bibliografía: Apraiz Barreiro – Apunte de clase– Norton– Smith

UNIDAD TEMATICA 11: Ensayos.

Métodos de ensayos standard según normas. Composición Química. Densidad y Porosidad. Distribución de tamaños de poros. Permeabilidad del aire. Refractariedad bajo carga. Cambio dimensional bajo temperatura. Tensión de rotura en frío. Módulo de rotura . Expansión Térmica. Resistencia al monóxido de carbono. Shock térmico. Ensayo de tensión en caliente. Módulo de rotura. Módulo de Young. Creep. Resistencia a la abrasión. Conductibilidad térmica a baja y altas temperaturas. Resistencia a las escorias.

Cantidad de hs: 8

Bibliografía: Apraiz Barreiro – Apunte de clase– Norton

UNIDAD TEMATICA 12: Examen microscópico.

Método de polvo, de sección final de sección pulida. Examen por rayos x.

Cantidad de hs: 4

Bibliografía: Apraiz Barreiro – Apunte de clase– Norton

UNIDA TEMATICA 13: Fibras refractarias.

Introducción. Fibras de carburos. Fibras de aluminio. Fibras de sílice. Fibras de sílice – alúmina. Fibras de zirconio. Fibras de níquel. Fabricación y propiedades.

Cantidad de hs: 4

Bibliografía: Apraiz Barreiro – Apunte de clase– Norton

UNIDAD TEMATICA 14: Mecanismos de desgaste.

Introducción. Efectos de los distintos factores : temperatura, erosión, abrasión, esfuerzos mecánicos, impacto, ataque de escorias, ataque químico, choque térmico. Análisis de fallas.

Cantidad de hs: 5

Bibliografía: Apraiz Barreiro – Apunte de clase– Norton

UNIDAD TEMATICA 15: Aplicaciones en los distintos equipos.

Introducción. Refractarios para la industria del hierro y del acero. Refractarios para la industria de metales – no ferrosos. Refractarios en otras industrias. Criterios de selección. Consideraciones económicas.

Cantidad de hs: 6

Bibliografía: Apunte de clase– Norton

UNIDAD TEMATICA 16: Cerámicos e imperfecciones cristalinas

Defecto de Schottky. Defecto de Frenkel. Estructuras cristalinas de cerámicos sencillos: CICs – CINa. Sitios intersticiales en las redes cristalinas FCCY HCP.

Cantidad de hs: 10

Bibliografía: Apunte de clase– Smith

UNIDAD TEMATICA 17: Procesamientos de cerámicas

Técnica de conformado. Tratamientos térmicos. Cerámico de la ingeniería. Propiedades. Eléctricas de los cerámicos. Propiedades. Mecánicas de los cerámicos.

Cantidad de hs: 10

Bibliografía: Smith Apunte de clase

UNIDAD TEMATICA 18: Vidrios

Estructuras de los vidrios. Composición de los vidrios. Vidrios templados. Vidrios reforzados.

Cantidad de hs: 4

Bibliografía: Apraiz Barreiro – Apunte de clase– Norton

UNIDAD TEMATICA 19: Pulvimetalurgia

Introducción. Producción de polvos, compactación, sinterizado. Característica del proceso, usos.

Cantidad de hs: 18

Bibliografía: Apunte de clase

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE y SISTEMA DE EVALUACIÓN: Clases Teóricas y prácticas con exposición en pizarra y filminas. Sistema de evaluación casi permanente.

Para regularizar la materia se exige el 80% de la asistencia a clase y de los trabajos prácticos.

Examen final: Promoción directa con asistencia del 80% y parciales aprobados con nota superior a 7 (siete)

BIBLIGRAFIA:

J.H. NORTON – Refractarios (Ed. Blume)

J.H. CHESTERS (The Metals Society) – Refractories For Iron and Steel Making

J.H. CHESTERS (The Iron and Steel Institute) – Refractories: Production and Propierties.

Refractories Materials. Chemical Technology Review N° 76 (NDC).

William F. Smith – Ciencia e Ing. de Materiales.