

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo			
P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	Equipos e Instalaciones Industriales		
Profesor Titular:	IRIGO, Carlos Enrique		
Carrera:	Ingeniería Industrial		
Año: 2014	Semestre: 7º	Horas Semestre: 90	Horas Semana: 6

OBJETIVOS

Descripción y límite de aplicación de los equipos objeto de estudio. Búsqueda de la eficiencia en la utilización de recursos. Sustentabilidad. Fundamentos que conducen al dimensionamiento, construcción, mantenimiento y selección de bombas, intercambiadores, evaporadores, hornos, filtros, separadores y compresores.

Cálculo dimensional y métodos de fabricación de recipientes sometidos a presión, conforme a las normas internacionales vigentes.

Componentes de instalaciones industriales: eléctricas, de gas, de agua, de aire comprimido, de vacío, hidráulicas y neumáticas.

Materiales, componentes, usos, características, principios de funcionamiento, ventajas y desventajas de cada diseño o tipo de equipo.

Búsqueda de la economía del proceso en la incorporación de cada equipo.

CONTENIDOS

Unidad 1 - Equipo para transporte de líquidos. Clasificación. Bombas de desplazamiento positivo y de energía cinética. Alternativas y rotativas. Características principales que las identifican. Piezas que las componen. Principios de funcionamiento y usos. Bombas centrífugas. Curvas características. Altura neta positiva de aspiración. Rotores. Velocidad específica. Influencia de la viscosidad. Variación de la velocidad. Selección y dimensionamiento de bombas para distintos fluidos. Materiales de construcción. Mantenimiento. Componentes de una instalación de bombeo. Componentes de una instalación hidráulica.

Unidad 2 - Intercambiadores de calor. Revisión de los procesos de transferencia de calor. Diferencias de temperaturas. Coeficientes de transferencia. Caídas de presión. Diseños de intercambiadores. Tubos y coraza. Cabezal fijo flotante. De placas. En espiral. Cono-rot. Regenerativos. Ventajas y desventajas. Usos. Materiales. Construcción. Limpieza y mantenimiento. Verificación de un intercambiador. Temperatura óptima de salida del agua. Componentes de una instalación de intercambiador de calor.

Unidad 3 - Evaporadores. Principios de la evaporación. Interferencia. Coeficientes de transferencia. Variación del punto de ebullición. Presión de trabajo. Diversos diseños de evaporadores. Tubos verticales. Horizontales. Circulación forzada. De película ascendente. Descendente. Cono-rot. De combustión sumergida. Efectos múltiples. Arreglos. Rompespumás. Sistemas de vacío (eyectores y bombas de vacío). Condensadores y pierna barométricos. Trampas de vapor. Termocompresión. Mantenimiento. Componentes de una instalación de evaporación.

Unidad 4 - Hornos. Diversos tipos y sus características. Principio de funcionamiento. Partes principales. Calentados a fuego y eléctricos. Temperaturas. Volumen necesario. Combustibles. Quemadores, distintos tipos y principios de funcionamiento, Función que cumplen. Disipación de calor. Materiales de construcción. Distribución del calor. Zona radiante y zona de convección. Temperatura y forma de la llama. Pérdidas. Dimensionamiento conceptual. Factores que inciden en el funcionamiento eficiente de un horno. Mantenimiento. Calderas. Humotubulares. Acuotubulares. Descripción del equipo. Funcionamiento. Accesorios que componen la instalación de una caldera. Controles. Seguridad. Componentes de una instalación de un horno.

Unidad 5 - Recipientes sometidos a presión interna. Selección de material. Dimensionamiento. Cálculo del espesor necesario. Tensión de diseño. Códigos empleados para su cálculo y construcción. Cargas adicionales. ASME y otros. Cabezales. Uniones.

Diversos tipos. Radiografiado. Distensionado. Temperaturas y curvas de enfriamiento. Referencia a otros métodos de diseño (elementos finitos). Secuencia de construcción. Prueba hidráulica. Mantenimiento. Componentes de una instalación de un recipiente.

Unidad 6 - Recipientes sometidos a presión externa. Comparación con recipientes a presión interna (barra tracción/compresión). Colapso. Determinación del espesor. Determinación de longitud y diámetro. Importancia de la longitud de diseño.

Excentricidad. Anillos de refuerzo. Condición más económica. Mantenimiento. Componentes de una instalación de un recipiente.

Unidad 7 - Filtros. Objetivos. Aplicación de la teoría de la filtración. Determinación del área necesaria de filtración para cada caso. Ensayos en laboratorio. Materiales filtrantes. Filtroayudas. Formas de aplicación. Filtros de placas y marcos. Cerrados. Abiertos. De hojas. Verticales. Horizontales. Filtros continuos, Cilíndricos y planos. Uso del vacío. Importancia del lavado. Lavado en contracorriente. Agotamiento de la torta. Filtros tangenciales. Descripción. Materiales. Principios de funcionamiento. Ventajas y desventajas de cada uno. Mantenimiento. Componentes de una instalación de filtración.

Unidad 8 - Compresores. Ciclo de compresión. Rendimiento volumétrico. Refrigeración en etapas. Diversos tipos de compresores. Alternativos y rotativos. De desplazamiento positivo. Centrífugos. Axiales. Eyectores. Usos de acuerdo a su rango de operación. Características que identifican a cada diseño. Elementos que componen una instalación de compresión. Mantenimiento. Componentes de una instalación de compresión. Componentes de una instalación neumática.

Unidad 9 - Separadores de Gas líquido y líquido - líquido. Clasificación. Partes constitutivas. Principios de la separación. Componentes internos. Comparación de separadores. Capacidad de un separador. Variables de diseño. Métodos de remoción. Tipos de separadores: verticales, horizontales, esféricos. Construcciones de separadores. Códigos, materiales, accesorios, medidas de seguridad. Operación y mantenimiento.

Unidad 10 - Recambio de equipos. Análisis de necesidad. Obsolescencia. Requerimientos de mantenimiento. Evaluación de alternativas. Evaluación de proveedores. Factores a valorar. Distintas modalidades de compra.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Describa brevemente la metodología de enseñanza y recursos didácticos a utilizar. Además complete la tabla siguiente sobre carga horaria total, teniendo en cuenta que las actividades de formación práctica deben ajustarse a las definiciones incluidas en las Resoluciones ME 1232/01 o 1054/02:

El trabajo en laboratorio o campo debe permitir que los alumnos desarrollen habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados.

La resolución de problemas debe conducir al desarrollo de las competencias necesarias para la identificación y solución de problemas abiertos de ingeniería, entendiendo como tal aquellas situaciones reales o hipotéticas cuya solución no es única y requiere la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías. *No se incluyen en esta actividad la resolución de ejercicios simples.*

Se entiende por proyecto y diseño de ingeniería a las actividades que, empleando ciencias básicas y de la ingeniería, llevan al desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo una determinada necesidad y optimizando el uso de los recursos disponibles.

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	40
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	5
Formación Experimental - Trabajo de campo	30
Resolución de problemas de ingeniería	15
Proyecto y diseño	10
Total	90

BIBLIOGRAFÍA

Título	Autor (es)	Editorial	Año	Ej. Disp.
Consultor de bombas centríf.	Karasic, Igor J.	Ed. CECSA	1970	1
Bombas. Selección, uso y mantenimiento.	Mc Naughton, K.	McGraw-Hill	1992	1
Procesos de transferencia del calor.	Kern, D. Q.	Ed. CECSA	1977	2
Manual del Ing. Químico.	Perry, John H.	Ed. UTHEA	1998	2
Asme, Código-Section VIII Div.1 & 2	American Soc. of Mechanical Engin.	American Society of Mechanical Engineers	1980	4
Combustión y generación de vapor.	Torreguitar - A. Weiss	Prisma	1975	1
Curso Industrial de Mantenimiento preventivo	Calloni J.C.	Alsina	1984	1
Rexroth – Training Hidráulico 1- 3ª Ed.	Rexroth Hidráulica	Bosh – G. L. Rexroth AG	2003	1
Rexroth – Training Hidráulico	Rexroth Hidráulica	Lohram Main: G. L. Rexroth GMBH	2003	1
Neumática Básica	Bûro J. P. Hasbrink	Mannesmann -Rexroth	1991	1
Neumática : SMC International Training 2ª Ed.	SMC	Thomson Madrid	2002	1
Compressor Handbook -	Hydrocarbon Processing	Hydrocarbon Processing- Gulf Publishing Company	1979	1

EVALUACIONES

Indicar el método de aprobación de la asignatura (examen final o promoción directa) y otras instancias de evaluación, tales como parciales, presentación de monografías, coloquios, etc.

A lo largo del cursado se tomarán 2 parciales.

Habiendo rendido los parciales los alumnos que hayan completado la visita y exposición con su grupo tendrán acceso al examen final.

No se tomarán recuperatorios salvo casos de ausencia justificada debidamente.

Programa de examen

Bolilla 1: Unidades : 1 - 8

Bolilla 2: Unidades : 2 - 10

Bolilla 3: Unidades : 3 - 5

Bolilla 4: Unidades : 4 - 1

Bolilla 5: Unidades : 5 - 2

Bolilla 6: Unidades : 6 - 3

Bolilla 7: Unidades : 7 - 4

Bolilla 8: Unidades : 8 - 7

Bolilla 9: Unidades : 9 - 6