

| 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: 2013 | 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. Rompespumas. 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 de Edición | Ejemplares Disponibles |
|---|--|---|-----------------------|-------------------------------|
| Consultor de bombas centrífugas. | Karasic, Igor J. | Ed. CECSA | 1970 | 1 |
| Bombas. Selección, uso y mantenimiento. | Mc Naughton Kenneth | McGraw-Hill | 1992 | 1 |
| Procesos de transferencia del calor. | Kern, D.Q. | Ed. CECSA | 1977 | 2 |
| Manual del Ingeniero Químico. | Perry, John H. | Ed. UTHEA | 1998 | 2 |
| Asme, Código-Section VIII Div.1 & 2 | American Society of Mechanical Engineers | 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. | Ed. 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 | Ing. Bûro J.P.Hascbrink | Mannesmann -Rexroth | 1991 | 1 |
| Neumática : SMC International Training 2ª Ed. | SMC | Ed. Thomson Madrid | 2002 | 1 |
| Compressor Hanbook - | 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 |