Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingenieria de Procesos
Area: Gestión y Servicios

(Programa del año 2022)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 06/04/2022 11:30:27)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Servicios Industriales	INGENIERÍA QUÍMICA	Ord 24/12 -17/2 2	2022	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MAERO, IVANA SILVIA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
5 Hs	Hs	Hs	Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
14/03/2022	24/06/2022	15	75

IV - Fundamentación

La asignatura está ubicada en el séptimo cuatrimestre de la carrera y se considera como complementaria en la formación profesional del ingeniero que se vincule con la actividad industrial. El conocimiento de los distintos temas que involucra el desarrollo del curso le permiten al estudiante conocer los fundamentos de la generación de vapor, el tratamiento del agua industrial, el tratamiento de las aguas efluentes, el tratamiento del agua para consumo humano, la refrigeración industrial y la obtención de energía a partir del aire comprimido, teniendo en cuenta las consideraciones ambientales que correspondan.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo principal del desarrollo de la asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos teórico-prácticos básicos respecto a los servicios más importantes requeridos en las industrias y que comprenda los efectos ambientales involucrados en dichas actividades. Como objetivo secundario que el estudiante pueda seleccionar información técnica y transmitirla.

Resultados de Aprendizaje:

Adquirir conocimientos teóricos-prácticos sobre los diferentes temas que se desarrollan en la asignatura para que el alumno comprenda la importancia de cada uno y tenga en cuenta el cuidado del medio ambiente. Se tiene en cuenta las Normas

ambientales vigentes y el Código Alimentario Argentino Capitulo XII. Toda la bibliografía se encuentra disponible ya sea en papel o formato digital.

VI - Contenidos

Unidad Nº 1: Refrigeración.
Definición termodinámica de frío. Clasificación. Necesidades frigoríficas: criterios generales. Componentes principales de una instalación por compresión de vapor. Agentes refrigerantes. Consideraciones ambientales. Ciclos. Equipos.
Trabajo Práctico Nº 1: Ejercicios básicos de aplicación: Cálculo de necesidades frigoríficas. Trazado de los ciclos. Cálculos varios.
Práctico abierto Nº1: búsqueda de información sobre aplicaciones industriales del frío.

Unidad Nº 2: Aguas Efluentes
a.- Aspectos Generales. Parámetros típicos de las aguas residuales. Procesos de Tratamiento. Esquema general básico de una Estación Depuradora de Aguas Residuales. Equipos. Funcionamiento básico. Consideraciones ambientales.
Trabajo Práctico Nº 1: tema: diagramas de flujo de aguas efluentes.
Práctico abierto Nº1: búsqueda de información actualizada sobre plantas de tratamiento de efluentes.

Unidad Nº 3: Aire Comprimido.
Conceptos generales. Compresores. Tipos. Funcionamiento básico. Diagramas termodinámicos. Componentes de las instalaciones neumáticas. Coeficientes. Pérdidas de aire.
Trabajo Práctico Nº 1: Ejercicios básicos de aplicación.
Práctico abierto Nº1: búsqueda de información sobre aplicaciones industriales del aire comprimido e instalaciones neumáticas.
Práctico abierto Nº 2: Búsqueda de información sobre los ciclos Otto y Diésel de los motores de combustión interna.

Unidad Nº 4: Agua Potable
Naturaleza del agua destinada a consumo humano. El acuífero guaraní. Problemas típicos del agua. Sistemas de tratamiento: filtración, adsorción, intercambio iónico, ósmosis inversa, desinfección, destilación y otros. Plantas Potabilizadoras. Estándares de calidad del agua potable.
Trabajo Práctico Nº 1: Interpretación del Capítulo XII del Código Alimentario Argentino.
Práctico abierto Nº 1: búsqueda de información sobre las diferentes tecnologías de plantas potabilizadoras.

Unidad Nº 5: Generadores de vapor – Agua industrial
Combustibles y combustión. Conceptos generales. Generadores de vapor. Clasificación. Especificación. Balance térmico. Accesorios de la caldera. Rendimientos. Agua para la Generación de vapor. Características. Tratamientos.
Trabajo Práctico Nº 1: Balance térmico de un generador de vapor.
Práctico abierto Nº1: búsqueda de información sobre aplicaciones industriales del vapor.
Práctico abierto Nº2: búsqueda de información sobre plantas de tratamiento de agua para la generación de vapor.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

La metodología empleada para el dictado de los Trabajos Prácticos de Aula (TPA) es la siguiente:

o El estudiante aprenderá a resolver los problemas prácticos básicos de la guía de trabajos prácticos.
o Los mismos podrán ser consultados al docente en cualquier instancia.
o El docente solicita en forma permanente la participación de los alumnos durante las clases.
o Ejercicios similares a los vistos en los TPA serán evaluados en los exámenes parciales.

En los Trabajos Prácticos Abiertos TPA, los estudiantes seleccionan un tema de interés de cada unidad temática e investigan sobre el mismo para luego exponerlo de forma oral a la clase, pudiendo elegir cada uno el medio que considere más adecuado.
Se les explica a los estudiantes que el objetivo de los mismos es que puedan seleccionar información y transmitir los

conocimientos; para su evaluación se dispone de una grilla que asigna un puntaje de 1 a 10.
Los ítems que se tienen en cuenta son:
o Los conocimientos del tema.
o La validez temporal del tema seleccionado.
o La actitud para exponerlo.
o La capacidad para transmitir la información.
o El material didáctico utilizado.
o Otra consideración especial (por ejemplo, que lleven un equipo real a la clase).

Unidad Nº1:
Trabajo Práctico Nº 1: Ejercicios básicos de aplicación: Cálculo de necesidades frigoríficas. Trazado de los ciclos. Cálculos varios.
Trabajo Práctico Abierto Nº1: búsqueda de información sobre aplicaciones industriales del frío.

Unidad Nº2:
Trabajo Práctico Nº 1: Ejercicios básicos. Trazado de diagramas de flujo de plantas de aguas efluentes.
Trabajo Práctico Abierto Nº1: búsqueda de información actualizada sobre plantas de tratamiento de efluentes en diferentes industrias.

Unidad Nº3:
Trabajo Práctico Nº 1: Ejercicios básicos de aplicación.
Trabajo Práctico Abierto Nº1: búsqueda de información sobre aplicaciones industriales del aire comprimido e instalaciones neumáticas.
Trabajo Práctico Abierto Nº 2: Búsqueda de información sobre los ciclos Otto y Diésel de los motores de combustión interna.

Unidad Nº 4: Trabajo Práctico Nº 1: Interpretación del Capítulo XII del Código Alimentario Argentino. Trabajo Práctico Abierto Nº 1: búsqueda de información sobre las diferentes tecnologías de plantas potabilizadoras.
Unidad Nº5:
Trabajo Práctico Nº 1: Balance térmico de un generador de vapor. Ejercicios básicos.
Trabajo Práctico Abierto Nº1: búsqueda de información sobre aplicaciones industriales del vapor.
Trabajo Práctico Abierto Nº2: búsqueda de información sobre plantas de tratamiento de agua para la generación de vapor.

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:
El dictado de la asignatura se realiza de forma teórico-práctico y se complementa con imágenes, videos, catálogos, noticias recientes y pequeños equipos reales que se consideren adecuados y ayuden a la comprensión, como un moto-compresor, un evaporador y un módulo de ósmosis inversa. Entre varios elementos, se utiliza el pizarrón, un proyector de multimedia (para hacer visible la información) y el software Microsoft Office.
Se solicita en forma permanente la participación de los estudiantes, ya sea con preguntas o con datos que conozcan y puedan enriquecer la clase.
Para el dictado de los Trabajos Prácticos Abiertos, se les explica a los estudiantes, entre otros puntos, que para su realización necesitan consultar como mínimo tres (3) fuentes de información diferentes y confiables sobre el tema seleccionado, además debe tener el nivel académico de cuarto año de la carrera.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO
Descripción de los requisitos que los estudiantes deben alcanzar para regularizar el curso:
· Porcentaje de Asistencia a las clases teóricas y prácticas del 80%.
· Se requiera la aprobación de todos los trabajos prácticos abiertos (TPA) de primera instancia, con un mínimo de 4 puntos, para poder rendir los parciales. Excepcionalmente se puede recuperar una (1) vez un TPA.

· Son tres (3) evaluaciones parciales de manera escrita, empleando la modalidad de cuestionarios y temas a desarrollar; donde que incluyen los conceptos teóricos y los trabajos prácticos de aula. Se consideran dos (2) recuperatorios para cada parcial cuando no se alcanzó el mínimo de 4 puntos, en una escala del 1 al 10. Se utilizará la plataforma Google Forms de ser posible.

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL
- El examen final es escrito, empleando la plataforma Google Forms de ser posible. Se evaluarán los diferentes temas de la asignatura mediante cuestionarios y desarrollo de temas específicos.
- Se debe aprobar cada uno de los temas con un mínimo de 4 puntos. La nota final se obtiene de promediar el puntaje obtenido en cada uno de los temas. La escala es del 1 al 10.

D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL
El curso no contempla régimen de promoción.
E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIATNES LIBRES
El curso no contempla régimen de aprobación para estudiantes libres.

IX - Bibliografía Básica

[1] [1] AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS. ASHRAE HANDBOOK- FUNDAMENTALS. I – P Edition. 2005.
[2] [2] METCALF & EDDY. Ingeniería de las Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Tercera edición. Editorial Mc Graw Hill.
[3] [3] CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS (CEDEX), Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente. Curso sobre Tratamiento de Aguas Residuales y Explotación de Estaciones Depuradoras. Tomo I. Madrid, 1994.
[4] [4] E. CARNICER ROYO. Aire Comprimido. Teoría y cálculo de las instalaciones. Editorial G. Gili SA, Barcelona 1977.
[5] [5] SPIRAX SARCO. Guía de Referencia Técnica. Calderas y Accesorios. 2021.
[6] [6] RAMIREZ J. A. Refrigeración (enciclopedia de la climatización). Ediciones CEAC. 1994.
[7] [7] Catálogos digitales de la empresa Atlas Copco (2021).
[8] [8] Catálogos digitales de la empresa Kaeser Argentina (2021).
[9] [9] Catálogos digitales de la empresa Spirax-Sarco (2021).

X - Bibliografia Complementaria

[1] [1] DOSSAT R. Principios de Refrigeración. CECSA. 2002.
[2] [2] ARMSTRONG INTERNATIONAL. Manual-Guía para la Conservación de Vapor en el Drenado de Condensados. Evaluación y Selección de Trampa de Vapor. 2019.
[3] [3] DE ANDRES Y RODRIGUEZ-POMATTA, AROCA LASTRA S. Y GARCÍA GANDARA M. Calefacción y Agua Caliente Sanitaria. AMV Ediciones (Serie de Instalaciones Térmicas en la Edificación).
[4] [4] AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS.ASHRAE Handbook. Refrigeration. Systems and Applications. Spanish Edition. 1990.

XI - Resumen de Objetivos

Adquirir los conocimientos en los diferentes temas y poder seleccionar información y transmitirla.

XII - Resumen del Programa

Unidad Nº1: Refrigeración.
Unidad Nº2: Aguas Efluentes.
Unidad Nº3: Aire Comprimido.
Unidad Nº4: Agua Potable.
Unidad Nº5: Generadores de vapor – Agua industrial.

XIII - Imprevistos

Se organiza de manera dinámica y flexible, pudiendo adaptarse a variables de contexto.

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	