



TECNOLOGÍA DEL CALOR

PROGRAMA ANALÍTICO

PLAN DE ESTUDIOS 2005

ORDENANZA CSU. N° 1027

OBLIGATORIA

ELECTIVA

ANUAL

PRIMER CUATRIMESTRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE

NIVEL / AÑO

IV

HORAS CÁTEDRA SEMANALES

3

OBJETIVO GENERAL

Comprender los procesos de la combustión y las propiedades de los combustibles

CONTENIDOS SINTÉTICOS

COMBUSTION

- Procesos de combustión.
- La combustión como interacción aerotermoquímica.
- Estudio de combustibles.
- Fase de alumbramiento de la llama.
- Fase de la propagación de la llama.
- Dinámica de los sistemas de combustión.
- Turbulencia.
- Tecnología de la combustión.
- Tratamiento de los gases.
- Hornos.



GENERACIÓN DE VAPOR

- Calderas.
- Tratamiento de aguas.
- Condensación y condensadores.
- Torres de enfriamiento.
- Otros equipos auxiliares

OBJETIVOS ESPECÍFICOS y CONTENIDOS ANALÍTICOS

UNIDAD TEMÁTICA 1 COMBUSTION

OBJETIVOS

Se pretende que el alumno:

- Comprenda el proceso de la combustión.
- Conozca las propiedades de los combustibles.
- Se interiorice de alternativas tecnológicas más eficientes para utilizar la energía de los combustibles.

CONTENIDOS

La Combustión. Procesos de combustión. Combustibles. Composición química. Propiedades físicas de los combustibles. Comburentes. Triángulo de fuego. El poder calorífico. Ecuaciones de masa y energía de la combustión. Reactivos y productos. Combustiones completas e incompletas. La relación aire-combustible. Oxígeno necesario para combustión completa. Aire necesario. Exceso de aire. Cálculo de los caudales de aire y productos de la combustión. El triángulo de Ostwald. Rendimiento de la combustión. Celdas de combustible, tipos, características, rendimientos.

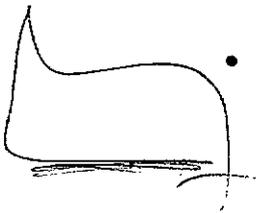
TIEMPO ASIGNADO 15 horas

UNIDAD TEMÁTICA 2 CINÉTICA DE LA COMBUSTION

OBJETIVOS:

Se pretende que el alumno:

- Identifique claramente los factores que condicionan y/o modifican al proceso de combustión.
- Desarrolle la habilidad de manejar convenientemente esos factores.





- Se sensibilice con el enorme problema del Impacto Ambiental derivado del uso de los combustibles.

CONTENIDOS

Termoquímica. Equilibrio Químico. Leyes de Kirchoff y Hess. Principio de Le Chatellier. Límites de inflamabilidad. Formación de llama. Velocidad de combustión. Factores que afectan la velocidad de la combustión. Estabilidad de las llamas. Quemadores.

TIEMPO ASIGNADO: 15 horas

UNIDAD TEMÁTICA 3 PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR

OBJETIVOS

Se pretende que el alumno:

- Identifique claramente los problemas relacionados con la transferencia del calor.
- Desarrolle habilidad en la comprensión y resolución de esos problemas

CONTENIDOS

Transferencia de calor en calderas y hornos. Modos de transferir el calor. La conducción. La convección. La radiación. Cálculo de aislaciones de superficies calientes. Coeficiente global de la transferencia de calor. Determinación de los coeficientes de transferencia. Ecuaciones de los intercambiadores de calor

TIEMPO ASIGNADO 18 horas

UNIDAD TEMÁTICA 4 GENERADORES DE VAPOR

OBJETIVOS

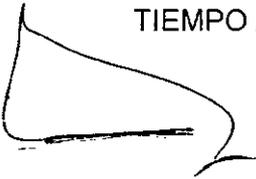
Se pretende que el alumno:

- Comprenda la problemática de la generación del vapor y del uso del agua como fluido caloportador.
- Tome conciencia de conceptos relacionados con el Uso Racional de la Energía y de los Recursos Energéticos.

CONTENIDOS

Calderas. Definiciones. Clasificación de las calderas. Calderas humotubulares y acuotubulares, sus características y elementos constitutivos. Comparación de las calderas. Determinación de las superficies de radiación y convección. Balance térmico. Rendimiento de las calderas. Métodos directo e indirecto de la determinación del rendimiento térmico. Variables operativas de las calderas. Criterios operativos de las calderas

TIEMPO ASIGNADO 18 horas





UNIDAD TEMÁTICA 5 EQUIPOS AUXILIARES

OBJETIVOS

140 - 12

Se pretende que el alumno:

- Comprenda la necesidad del tratamiento del agua para su utilización en calderas.
- Integre los conceptos aprendidos a lo largo del curso.
- Aplique estos conceptos al caso de los elementos auxiliares.

CONTENIDOS

Tratamiento de aguas para generación de vapor. Condensadores de vapor. Sobrecalentadores de vapor. De radiación y de convección. Economizadores. Precalentadores de agua. Torres de enfriamiento. Clasificación de las torres de enfriamiento. Balance térmico en las torres de enfriamiento. Proceso de transferencia de calor y masa. Transferencia de calor por difusión. Ecuación de Merkel. Torres de tiraje natural y forzado. Coeficiente del relleno.

TIEMPO ASIGNADO 15 horas

Cantidad de horas de la Cátedra: 96

Cantidad de horas de teoría: 81

Cantidad de horas de práctica:

Formación experimental:- 9

Resolución de problemas de ingeniería:-6

Actividades de proyecto y diseño:-

Cantidad de semanas:32

FORMACIÓN PRÁCTICA

Trabajo Práctico de Laboratorio "Características y Manejo de Combustibles" 3 hs.

Trabajo Práctico de Laboratorio "Análisis de Gases, Método Orsat" 3 hs.

Trabajo Práctico de Laboratorio "Rendimiento térmico en Generadores de Vapor" 3 hs.

RESOLUCION DE PROBLEMAS DE INGENIERIA: 6 horas (escolarizadas), 18 horas (no escolarizadas)

BIBLIOGRAFÍA

OBLIGATORIA

- GENERACION DEL VAPOR. Marcelo Mesny. Ediciones Marymar.
- COMBUSTION Y GENERACION DE VAPOR. Ing. Raúl F. Torreguitas – Ing. Alfredo G. Weiss. Mellor – Goodwin S.A.C.
- TRANSMISIÓN DEL CALOR. Autor/es: Bados Rossignoli Editorial: Troquel





TRABAJOS ESPECIALES SELECCIONADOS POR LA CATEDRA: (MATERIAL INEDITO)

TRANSMISION DEL CALOR:

- Trabajo sobre radiación térmica. Preparado por el ing. Alberto Fushimi. Prof. Titular del Area Termotécnica de la Universidad Nacional de La Plata, corregido, actualizado y digitalizado por la cátedra.
- Deducción de la ley general de conducción del calor. Preparado y digitalizado por la cátedra. Publicado en Internet en el sitio de la Facultad.
- Análisis dimensional y su aplicación al cálculo de los coeficientes de transferencia. Preparado y digitalizado por la cátedra. Publicado en Internet en el sitio de la Facultad.
- Aislaciones térmicas de superficies calientes. Material original desarrollado en el Grupo G.E.S.E. La Plata, adaptado y digitalizado por la cátedra.
- Intercambiadores de Calor, Apuntes de cátedra presentados en dos archivos complementarios, junto con 3 anexos.

COMBUSTIÓN:

- Apunte preparado por la cátedra sobre "Definiciones Básicas" para los contenidos de la unidad temática 1 del programa analítico de la materia.
- Apunte preparado por la cátedra sobre "Cinética de la Combustión" para los contenidos de la unidad temática 2 del programa analítico de la materia.
- Guía de Trabajo Práctico sobre Triángulo de Ostwald.

CALDERAS:

- Procedimientos de evaluación de pérdida de energía Térmica y su minimización. Material original desarrollado en el grupo G.E.S.E. de la UTN FRLP.
- Separata del manual del generador Clayton.
- Guía de Trabajo Práctico sobre rendimiento de caldera. Preparado por el ing Mario Bertino y el Ing Antonio Dami.

COMPLEMENTARIA

- TRANSMISION DEL CALOR. Guido Guidi. Ed: Nueva Librería.
- TRANSFERENCIA DE CALOR Yunus A. Çengel. Segunda Edición Ed: Mc Graw-Hill





- MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. Robert H. Perry / Cecil H. Chilton.. Sección 9 "Generación y transporte de Calor". Sección 10 "Transmisión del Calor". Sección 11 "Equipos de Transferencia de calor". Ed: Mc Graw-Hill Book Company
- QUIMICA ESPECIAL – TOMO I. Dr Raul Ambrosis.. Ed: Centro de estudiantes de ingeniería de La Plata
- TERMODINÁMICA PARA INGENIEROS. Richard E. Balzhiser / Michael R. Samuels.. Ed: Prentice / Hall Internacional
- CALDERAS MARINAS.. Ing Moises Romero Villanueva.. Ed: Escuela Naval Militar (República argentina)
- PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR.. Donald Q. Kern.. Ed: C.E.C.S.A. (Autorizado por Mc Graw - Hill Book company)
- OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MASA.. Robert E. Treybal.. Ed: Mc Graw – Hill
- QUIMICA DE LAS LLAMAS . William C. Gardiner.. Articulo de Scientific American
LA QUIMICA GENERAL.. G. Champetier.. Cuadernos EUDEBA

TRABAJOS ESPECIALES SELECCIONADOS POR LA CATEDRA:

TRANSMISION DEL CALOR:

- Traducción parcial del Steam, Capítulo sobre Transferencia de calor.

COMBUSTION:

- Combustión, su control en el Uso Racional de la Energía. Trabajo original del grupo G.E.S.E. de la UTN Rosario.
- Reducción del consumo de combustible por aplicación de la combustión rápida en motores convencionales de ciclo Otto. Ing. F. A. Currello – Ing. A. P. Garibaldi.. Ford Motor Argentina S. A.

CALDERAS:

- Copia del Manual IDAE y complementos del mismo. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Madrid - España

CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

DESCRIPCIÓN Y MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA

Durante el desarrollo del ciclo lectivo se tratará de interesar a los alumnos en los contenidos de la materia, motivándolos mediante la generación de situaciones problemáticas y su posterior resolución que permita incorporar conocimientos nuevos o integradores de conceptos aprendidos durante su formación básica.



ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Las clases en aula serán entonces de características "Teórico-Prácticas" y se complementarán con la elaboración de una carpeta de Trabajos Prácticos.

Los citados trabajos se plantearán en clase, normalmente como cierre de un tema desarrollado y el alumno resolverá en horas no escolarizadas y presentará oportunamente.

Además se prevé la realización de una serie de Trabajos Prácticos de Laboratorio como apoyo a los conceptos vistos en clase. Los citados Trabajos de Laboratorio tratarán sobre:

- Características y manejo de los combustibles.
- Rendimiento de Generadores de Vapor.
- Ensayo de Gases por Método Orsat.

Estos trabajos prácticos generan para el alumno la obligación de un informe que se anexará a la carpeta de Trabajos Prácticos de la materia.

CONSULTA FUERA DEL HORARIO DE CLASE.

Se atenderán consultas de los alumnos en el aula 60 (Laboratorio de Máquinas Térmicas) los días Martes y Jueves desde las 20:30 hs.

Ing. Juan J. Muriel.

ORGANIZACIÓN DE ESPACIOS.

Los espacios necesarios para el dictado de la asignatura serán 90 % Aula y 10 % Laboratorios..

EVALUACIÓN

A efectos de evaluar a los alumnos se tendrá en cuenta:

- Su desempeño y participación en clase.
- La dedicación y esmero puesta en la elaboración de sus Trabajos Prácticos.
- La presentación y el contenido de los informes correspondientes a los Prácticos de Laboratorio.
- La evaluación teórico-práctica en al menos dos Exámenes Parciales.

Los resultados de la evaluación individual de los componentes del grupo permiten distinguir la forma de promoción de los mismos.

- Aprobación de la cursada:

Para aprobar la cursada será necesario cursar regularmente y aprobar los exámenes parciales y la carpeta de Trabajos Prácticos.

- Aprobación de la materia:

Estarán en condiciones de promocionar mediante el examen final, aquellos alumnos que habiendo aprobado la cursada, cumplan con la reglamentación vigente que regula este modo de promoción.