



"Donar Órganos es Donar Esperanzas"

Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ingeniería

CARRERA: INGENIERIA ELECTROMECHANICA		
DEPARTAMENTO DE: MECANICA		
ASIGNATURA: - MAQUINAS TERMICAS II - (Código T 38)		
APROBADO POR RESOLUCION Nº 118/02 – C.D.		
AREA: AREA OPTATIVAS		
CARACTER DE LA ASIGNATURA		OBLIGATORIA SEGÚN OPCION
REGIMEN	HORAS DE CLASE	PROFESORES
Cuatrimestral	Por Semana	Titular: Ing. Felipe SALTO J.T.P.: Lic. Osvaldo M. DIAZ Auxiliar: Ing. Héctor LORENZO
	6	
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES		
Aprobadas		Regularizadas
<i>Máquinas Térmicas I</i>		--

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1. OBJETIVOS:

En complementación con Máquinas Térmicas I, conocer y aplicar los principios de funcionamiento, diseño, operación y mantenimiento de instalaciones térmicas de vapor y de frío.

2. CONTENIDOS

2.1 CONTENIDOS MÍNIMOS

Intercambiadores de calor. Refrigeración. Accesorios para instalaciones de vapor, aguas, y frío. Ciclos de centrales con turbinas de vapor. Ciclos cerrados y con extracción. Operación, automatización y mantenimiento.

2.2 CONTENIDO ANALITICO

UNIDAD I: Intercambiadores de Calor.

Clasificación. Distintos tipos constructivos. Intercambiadores de superficie y de mezcla. Materiales empleados en función de los fluidos. Criterios de diseño y cálculo de la superficie de caldeo. Aplicaciones en los distintos tipos: Gas - gas; Gas - Líquido; líquido - líquido, con cambio de estado. Ensayo de Intercambiadores. Mantenimiento. Normas.

Evaporadores: Para refrigeración. Para obtención de vapor de agua. Simple efecto. Triple efecto.

Condensadores: Para refrigeración, evaporativos, de superficie secos y de líquido. Condensadores de vapor de agua: de superficie; de mezcla.

Tiempo de dictado: 12 Hs.

UNIDAD II: Accesorios de Cañerías para conducción de vapores.

Juntas de expansión. Trampas de vapor, de aire, de condensado. Válvulas: clasificación y usos. Válvulas de seguridad: selección y dimensionamiento. Normas constructivas. Ensayos sobre las conducciones.

Tiempo de dictado: 6 Hs.

UNIDAD III: Cuerpos sometidos a presión y depresión.

Normas. Dimensionamiento. Detalles constructivos. Materiales utilizados. Resistentes al fuego. Juntas de dilatación. Juntas de estanqueidad. Elementos fusibles.

Tiempo de dictado: 6Hs.

UNIDAD IV: Hogares.

Diseño y Dimensionamiento de hogares. Combustión de los distintos combustibles. Temperatura de la llama. Transferencia del calor. Cargas térmicas.

Tiempo de dictado: 12 Hs.



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ingeniería

UNIDAD V: Aislantes térmicos.

Para cañerías; para recipientes; para calderas. Materiales refractarios: Tipos selección. Aislantes para cámara frigorífica: paredes interiores y exteriores.

Tiempo de dictado: 6 Hs.

UNIDAD VI: Regulación.

Regulación de los parámetros fundamentales de caldera. Regulación de: Caudal de agua de alimentación de caldera; Nivel; caudal de combustible y aire; temperatura del vapor sobrecalentado; Presión. Automatización de calderas.

Tiempo de dictado: 6 Hs.

UNIDAD VII: Ciclos de Centrales a Vapor.

Ciclo Rankine. Ciclo de expansión y condensación simple. Ciclo regenerativo. Operación y automatización del ciclo. Control Operativo. Ensayos de los componentes del ciclo y desviación de los parámetros originales.

Tiempo de dictado: 12 Hs.

UNIDAD VIII: Mantenimiento de generadores de vapor.

Limpieza de hogares. Limpieza de recipientes. Limpieza de tubos: limpieza química y mecánica. Cambio de tubos. Determinación de espesores con ultrasonido. Limpieza de colectores. Cambio de juntas y tapas de manos.

Tiempo de dictado: 6 Hs.

UNIDAD IX: Refrigeración.

Compresores alternativos. Rotativos a paletas. Centrífugos, axiales. A tornillo. Detalles constructivos. Determinación de la capacidad. Potencia absorbida. Rendimientos. Criterios de selección. Sistemas de lubricación y de enfriamiento.

Tiempo de dictado: 12 Hs.

UNIDAD X: Cámaras frigoríficas.

Dimensionamiento de cámaras para conservación. Para congelamiento. Túneles de frío. Cámaras para humidificación y para deshumidificación. Aire de renovación. Perdidas de calor. Pérdidas de peso del material. Determinación de la carga de refrigeración.

Tiempo de dictado: 12 Hs.

3. BIBLIOGRAFÍA

3.1 BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Combustión y Generación del Vapor Torreguitar-Weis
- La Producción de Energía Mediante Vapor de Agua, el Aire y los Gases Severns-Degler-Miles
- Generadores de Vapor Mesny
- Calderas Shields
- Plantas de Vapor Swift
- Manual de Cálculo de Aire Acondicionado y Calefacción Quadri
- Aire Acondicionado Carrier
- Principios de Refrigeración Dossat
- Técnicas de las Instalaciones Frigoríficas Zamaro
- Instalaciones frigoríficas Rapin
- Refrigeración Industrial Jean-Georges Conan

3.2 BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Plantas de Vapor Gaffer
- Manual del Ingeniero tomos I y II Hütte
- Manual del Ingeniero del Taller tomo II Hütte
- La Escuela del Técnico Mecánico tomo VI Alfred Holz
- Manual del Constructor de Máquinas Dubbel
- Introducción a la Automatización Industrial tomos I y II Davie-Villar



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ingeniería

- Elementos de Termodinámica y Transmisión del Calor Obert-Jones
- Termodinámica Faires
- Transmisión del Calor Mc.Adams
- Procesos de Transferencia del Calor Kern
- Problemas de termo transferencia Krasnoschiokov- Sukomiel
- Calefacción y Suministro de Agua Caliente Soley
- Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias Allyn & Bacon
- Elementos de Ingeniería Química Vián- Ocon
- Enciclopedia de la Mecánica, Ingeniería y Técnica tomos 6, 7 y 8 JohnWiley & Sons Inc.
- Apuntes de la Cátedra de los siguientes temas:
 - Radioactividad y Energía Nuclear
 - Ciclos Térmicos
 - Rendimiento Central de Barranqueras - Ciclo Hitachi.
 - Energía: Anergía y Exergía.
 - Balance Térmico de un Ciclo de Vapor Convencional
 - Detectores en Condensadores
 - Calentador de Baja Presión
 - Tratamientos de Aguas para G.V.
 - Reconocimiento de la Central a Vapor Barranqueras
 - Cálculo del Rendimiento del Generador de Vapor
 - Puesta en Marcha de Turbina de Vapor
 - Limpieza de la Turbina
 - Ensayo de la Bomba
 - Combustión
 - Termocuplas
 - Curso de Refrigeración (Quilmes)

4. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

La metodología que se empleará para el desarrollo de la cátedra, sin descuidar los objetivos y contenidos enunciados, es la siguiente:

4.1 CLASES TEÓRICAS

Son realizadas por el profesor a cargo de la cátedra siguiendo el siguiente criterio:

- a) Presentación del tema a desarrollar y ubicación del estudiante frente al hecho físico, en base a los conocimientos previos adquiridos.
- b) Participación activa del alumno en la formulación del sentido físico y del sentido lógico a seguir en el análisis del tema propuesto.
- c) Se dará participación a los ayudantes de cátedra para el dictado de algunos de los temas, previamente preparados, de manera tal de incentivarlos en la carrera docente y mantener permanentemente la actualización teórica de los mismos, y el nivel académico del conjunto de los que participan en la cátedra.
- d) El material didáctico será básicamente el pizarrón y filminas, complementándose con audio visuales, folletos, muestra de piezas, software y uso de lo disponible en nuestro laboratorio. Para instalaciones de vapor se visita la Ex Central Barranqueras, Fabrica de Tanino de Indunor Planta La Escondida para refrigeración se visita el frigorífico de la Cooperativa de Puerto Vilelas (Ex COOP) o la Cervecería Alto Paraná (QUILMES) de la Pcia. de Corrientes entre otras.

4.2 CLASES PRÁCTICAS

- a) Práctica de resolución de problemas de aplicación.



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ingeniería

b) Desarrollo grupal (no más de 5 participantes) de un proyecto integrado, donde los alumnos desarrollaran y fijaran los conceptos de la teoría recibida en las clases, incentivarán la inventiva, la curiosidad por el tema y el trabajo en equipo. Para la ejecución del proyecto contarán con la colaboración de los profesores de la cátedra y de los distintos Departamentos de la Facultad, ya sea para utilizar sus laboratorios, bibliografía o recurrir a la experiencia en temas que no son alcanzados por ésta asignatura, pero se hacen necesarios a los efectos de llevar a buen fin el trabajo. La elección del proyecto será a propuesta de cada grupo, o bien impuesta por los profesores tratando que estos abarquen la mayor cantidad de temas de la asignatura.

c) Temas propuestos de Proyectos para Trabajos Prácticos de los alumnos.

- c.1. Dimensionado de secadero de maderas con vapor.
- c.2. Dimensionado de secadero de maderas solar.
- c.3. Dimensionado de secadero de fideos.
- c.4. Dimensionado de secadero de granos para silos con aire caliente.
- c.5. Dimensionado de secadero de briquetas de carbón.
- c.6. Dimensionado de secadero para ladrillería cerámica.
- c.7. Dimensionado de hornos de deshidratado de hortalizas y verduras.
- c.8. Diseño de una caldera de baja presión con hogar para recortes de maderas.
- c.9. Diseño de hogar para aserrín.
- c.10. Diseño de hogar para residuos celulósicos de alto contenido de humedad, como ser pastos, bagazo, etc.
- c.11. Dimensionamiento de un ciclo Rankine solar.
- c.12. Cámara frigorífica para enfriado de carne vacuna a 8° C al hueso.
- c.13. Cámara de conservación a - 18° C.
- c.14. Túneles de frío, criolización con compresores y con nitrógeno.
- c.15. Diseño y cálculo de aire acondicionado de Biblioteca Central de la UNNE.
- c.16. Diseño y cálculo de aire acondicionado central de la Facultad de Ingeniería de la UNNE.
- c.17. Diseño de peladoras de pollos con agua caliente.
- c.18. Diseño de hornos para empaques termocontraíbles.
- c.19. Diseño de lavadoras de botellas con agua caliente.
- c.20. Diseño de autoclave al vacío para la extracción de grasa vacuna.
- c.21. Diseño de destilador de aceites esenciales.

d) Luego de las visitas guiadas por los profesores de la cátedra y los responsables de los establecimientos recorridos, cada alumno presentará un informe de lo visto, con un comentario de los conocimientos y experiencias adquiridas durante la misma.

5. EVALUACIÓN:

Consiste en:

- Dos (2) parciales teóricos prácticos.
- Trabajos Prácticos. Guías y problemas a resolver extra áulicos.
- Realizar un trabajo en grupo, completo con diseño, cálculos, selección e informe y evaluación mediante un coloquio.
- Si no cumple con la asistencia queda libre.
- Si de los dos (2) parciales no aprobara uno (1) el alumno tiene opción a un recuperatorio.

Se promocionará la materia sin examen final cumpliendo con las siguientes pautas:

- El alumno debe tener el 80% de asistencia a las clases teórico prácticas.
- Aprobando los 2 (dos) parciales teórico prácticos en un 70% como mínimo.
- Aprobando la presentación de trabajos prácticos.
- Aprobando el coloquio integrador en un 60% como mínimo.

Se regularizará la materia con examen final teórico práctico cumpliendo con las siguiente pautas:

- El alumno debe tener el 80% de asistencia a las clases teórico prácticas.
- Aprobando los 2 (dos) parciales teórico prácticos en un 60% como mínimo.