Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2006)**
Universidad Nacional de San Luis **(Programa en trámite de aprobación)**
Facultad de Ingenieria y Ciencias Economicas y Sociales **(Presentado el 21/04/2006 12:55:44)**
Departamento: Ingenieria
Area: Mecanica Aplicada

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Instalaciones Termomecánicas e Industriales	Ing.Industrial	004/04	5	1c

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SANJURJO, WALDO MANUEL	Prof. Responsable	P.ADJ EXC	40 Hs
MINCHILLI, SERGIO HORACIO	Prof. Colaborador	P.ADJ TC	30 Hs
TORRES, ALDO HUGO	Responsable de Práctico	JTP SEM	20 Hs
BORNAND, DIEGO FEDERICO	Auxiliar de Práctico	A.1RA SEM	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
6 Hs	Hs	Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	1 Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
13/04/2006	23/06/2006	15	90

IV - Fundamentación

Brindar al futuro ingeniero, las capacidades necesarias para comprender el funcionamiento, los parámetros característicos, el diseño, el mantenimiento, la operación y su selección, tanto de las instalaciones como de maquinas térmicas y de fluido estudiadas, en la asignatura, con una mirada integradora de conjunto entre maquina e instalación haciendo hincapié, en poder ver a la maquina dentro de una instalación.
La asignatura Instalaciones Termomecánicas e Industriales se cursa en el 5º año de las carreras de Ingeniería Industrial para lo cual se debe contarse con conocimientos de Matemática, Física y Termodinámica que son indispensables para la compresión y el estudio de las máquinas térmicas.

V - Objetivos

•Interpretar las distintas formas de transferencia de calor, aplicados a intercambiadores de calor de los distintos tipos existentes.
•Conocer el funcionamiento de una instalación frigorífica por compresión y su dimensionamiento.
•Diseñar instalaciones frigoríficas por compresión, cámaras frigoríficas y aire acondicionado
•Conocer el tratamiento del aire para una instalación de aire comprimido y diseño de la misma
•Diseñar una instalación de gas natural y conocer las normas de aplicación
•Conocer el funcionamiento de los generadores de vapor e instalaciones de vapor
•Conocer las normas de aplicación respecto de las instalaciones de sistemas contra incendio.
•Interpretar el funcionamiento y características de compresores.

•Conocer el funcionamiento de bombas rotodinámicas y de desplazamiento positivo y su aplicación.
•Interpretar circuitos de oleodinámicos, como también las especificaciones de sus componentes.
•Conocer los aspectos constructivos de instalaciones hidráulicas de baja presión.
•Interpretar el funcionamiento de los motores de combustión interna, tanto encendidos por chispa como por compresión.
•Conocer e interpretar los parámetros de funcionamiento de los motores encendidos por chispa y por compresión, potencias, rendimientos, consumo, curvas características.
•Conocer los sistemas de inyección electrónica para motores de combustiones interna y sus tipos de encendido.

VI - Contenidos

UNIDAD I

Transferencia de calor, por conducción, convección y radiación en régimen estacionario. Determinación del coeficiente total de transferencia de calor. Intercambiadores de calor, de doble tubo, casco y tubo y a placa, cálculo y aplicaciones. Instalaciones frigoríficas. Definición y clasificación de los refrigerantes. Definición y clasificación de los locales de refrigeración. Elección del fluido refrigerante. Componentes principales de una planta de refrigeración Ciclo de la instalación, teórico y real. Cálculo de una planta de refrigeración.

UNIDAD II

Cámaras frigoríficas. Características y dimensionamiento de la cámara y antecámara. Tipos de aislante. Factores que intervienen en la elección del espesor del aislante. Capacidad de carga de la cámara. Necesidades térmicas de la cámara y de la antecámara. Acondicionamiento de ambientes. Condiciones de diseño exterior e interior. Empleo del diagrama psicrométrico. Cálculo de las cargas de verano. Sistemas todo aire. Sistemas agua aire

UNIDAD III

Aire comprimido. Aire libre. Regulación de los compresores. Sala de compresores. Depósitos de aire. Cálculo psicrométricos en una instalación de aire comprimido. Secado del aire comprimido. Tratamiento del aire a la salida del compresor, en las redes de distribución, y en los puntos de utilización, tipos de secadores, separadores, reguladores, lubricadores, filtros, y purgadores su selección, características. Instalaciones de aire comprimido, perdidas de presión. Cuantificación económica de las pérdidas. Perdidas por fugas. Supervisión y mantenimiento. Estudio de una planta de aire comprimido, determinación de la capacidad y cantidad de compresores, su selección. Redes de distribución de aire comprimido, tipos de circuitos. Tuberías, perdidas de presión admisible, cálculo de perdidas de carga, método gráfico y analítico. Perdidas de presión en accesorios. Medidores de caudal de aire comprimido, válvulas de paso, enchufes rápidos, mangueras. Principio de funcionamiento, descripción de Compresores: Compresores de desplazamiento positivo o volumétrico: Compresores alternativos, rotativos sin compresión y con compresión. Compresores de flujo continuo o de compresión dinámica: Compresores de flujo radial, axial y mixto.

UNIDAD IV

Instalaciones de gas. Disposiciones, normas y recomendaciones sobre el uso de gas natural y otros. Esquema de las instalaciones, presiones de trabajo, definiciones usuales. Plantas de regulación y medición. Elementos constituyentes y selección de los mismos. Cálculo de cañerías aéreas y enterradas en gas natural para alta, media y baja presión.

UNIDAD V

Calderas, generalidades, clasificación. Combustión en la caldera, tipos de combustibles usados y consumos. Superficie de calefacción, sobrecalentadores, economizadores y chimeneas. Balance térmico. Tratamiento de agua

UNIDAD VI

Instalaciones contra incendio. Distintos tipos de instalaciones, para edificios e industrial. Puntos de suministros, presiones de trabajo. Capacidad de almacenamiento. Tratamiento de agua. Normas. Cálculo de una instalación.

UNIDAD VII

Bombas rotodinámicas. Definición y clasificación de las bombas. Clasificación de las bombas rotodinámicas. Elementos constitutivos. Tipos constructivos. El rodete, clasificación de las bombas por el número específico de revoluciones. El sistema difusor. Cebado de la bomba. Instalación de una bomba. Altura útil o efectiva de una bomba. Perdidas de potencias y rendimientos. Cavitación y golpe de ariete de una bomba. Cupla y potencia para accionar una bomba. Curvas de funcionamiento. Selección de una bomba. Leyes de semejanza de las bombas hidráulicas. Ensayo de una bomba. Operación de bombas en serie o en paralelo. Estaciones de bombeo. Estaciones de captación de líquidos. Almacenamiento de agua superficiales y elevados. Materiales usados en la conducción de líquidos, tubos y piezas especiales, distintos tipos, campo de utilización, características de los materiales. Ensayo de tuberías, vida útil normas. Métodos de instalación, tipo de uniones. Excavación, relleno, colocación de la tubería o anclajes. Prueba de estanqueidad, hidráulica o por aire. Equipos para el montaje Accesorios, válvulas reguladoras de presión, de caudal, de aire, criterios de selección.

UNIDAD VIII

Máquinas hidráulicas de desplazamiento positivo. Bombas de émbolo. Comparación con bombas rotativas. Bombas de alta presión. Bomba de paletas. Bomba de engranajes. Caudal teórico y real. Potencia útil e indicada. Diversos tipos de bomba de émbolo. Transmisiones hidráulicas y acoplamientos. Descripción de los acoplamientos hidráulicos. Clasificación de los cilindros, Generadores de par. Bombas y motores hidráulicos. Clasificación y aplicación de las bombas y motores oleodinámicos. Válvulas, distintos tipos y aplicaciones. Simbología. Circuitos oleodinámicos.

UNIDAD IX

Introducción al estudio de los motores alternativos. Conceptos fundamentales, clasificación. Ciclo operativo de 4 tiempos. Ciclo operativo de 2 tiempos. Clasificación de los motores alternativos. El motor encendido por chispa. El motor encendido por compresión. Las principales diferencias entre los motores encendido por chispa y encendido por compresión. Ciclos teóricos de los motores alternativos. Ciclos teóricos y ciclo real. Análisis de un ciclo y su rendimiento térmico. El ciclo Otto teórico. Ciclo Diesel teórico. Ciclo mixto de Sabathé. Presión media de un ciclo. Ciclo indicado y presión media indicada. Diagrama de las presiones en función de desplazamientos angulares del eje para un motor de cuatro tiempos.

UNIDAD X

Cálculo de potencia, rendimientos y balance térmico. Potencia indicada. Potencia efectiva o potencia al freno. La velocidad y la carga. Potencia absorbida por las resistencias pasivas y rendimiento mecánico. La presión media efectiva. Rendimientos, termodinámico, mecánico, total y volumétrico. Balance térmico Inyección, carburación y encendido. Circuitos de aire combustibles, filtros, bombas. El carburador. Regulación automática de la razón de mezcla. Inyección electrónica de combustible. Inyección L-Jetronic. La inyección mono – Jetronic. El sistema Monotronic. Técnica de control de los gases de escape. El encendido. Sistemas de encendido. Encendido electrónico a batería.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TRABAJO PRÁCTICO Nº 0

El propósito de este práctico es instruir a los alumnos sobre las medidas de seguridad en laboratorios.
Se impartirán un conjunto de medidas preventivas destinadas a proteger la salud de los alumnos que allí se desempeñen frente a los riesgos propios derivados de la actividad, con la finalidad de evitar accidentes y contaminaciones tanto dentro del ámbito de trabajo, como hacia el exterior.
Se consolidará esta información con normas fijadas en cartelerías, instructivos y recomendaciones realizadas por los docentes y dispuestas en el laboratorio.

TRABAJO PRACTICO Nº 1
Efectuar un proyecto de un sistema de acondicionamiento de aire y/o de una cámara frigorífica y para cualquiera de estos el correspondiente sistema de refrigeración por compresión.

TRABAJO PRACTICO Nº 2
Efectuar un proyecto de una instalación de aire comprimido.

TRABAJO PRACTICO Nº 3
Efectuar un proyecto de una instalación hidráulica.

TRABAJO PRACTICO Nº 4
Efectuar visita a fábrica, donde los alumnos puedan apreciar el funcionamiento de distintas instalaciones industriales, como de refrigeración, de vapor, hidráulicas, como así también el de distintas maquinas de fluido.

VIII - Regimen de Aprobación

REGULARIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Para lograr la condición de alumno regular en la asignatura INSTALACIONES TERMOMECÁNICAS E INDUSTRIALES, los alumnos deberán cumplir con los requisitos exigidos por la Ordenanza C.D. 017/01 del 28/11/2001:

a) Tener una asistencia del 70 % de las clases teóricas.
b) Tener una asistencia del 80 % a los trabajos prácticos.
c) Haber elaborado todos los proyectos y prácticos, fijados en el plan de trabajos prácticos, los que deberán ser presentados, en los plazos y formas (completos) fijados por la cátedra.
d) Aprobar los proyectos y prácticos a los que se hace referencia en el punto anterior, para lo cual la cátedra podrá si lo cree conveniente interrogar a los alumnos sobre los prácticos y proyectos presentados, debiendo responder satisfactoriamente.
e) El alumno que no cumpla con los puntos a), b), c) y d) será considerado como alumno libre.

APROBACION DE LA ASIGNATURA

La aprobación de la asignatura INSTALACIONES TERMOMECÁNICAS E INDUSTRIALES se encuadra en lo normado por la Ordenanza C.D. 017/2001 del 28/11/2001 para el régimen de promoción CON EXAMEN FINAL:

a) El examen final se rendirá por el último programa en vigencia al día del examen.
b) La aprobación de la asignatura se realizará mediante un examen oral individual, donde se utilizará la siguiente modalidad:

- Programa analítico con extracción de dos bolillas y evaluación del tribunal; el alumno deberá desarrollar una de las bolillas a su elección, posteriormente y si el tribunal considera satisfactorio el primer desarrollo, deberá desarrollar la segunda bolilla.
- Una de las bolillas, corresponderá a uno de los proyectos elaborados al momento de cursar (fijados en el plan de trabajos prácticos) y la restante corresponderá al resto de las unidades cuyo contenido temático es diferente al de los proyectos.

- Si por alguna razón, el tribunal lo considera necesario, podrá efectuar preguntas de relación o integración con las unidades restantes.

c) Los alumnos que se presenten en condición de libres, rendirán según Ordenanza C.D. 017-2001 del 28/11/01:

- El alumno que se presente a rendir en condición de libre, deberá aprobar, previo al examen oral (correspondiente a un alumno regular), una evaluación de carácter práctico, y de modalidad escrita. Este examen escrito se considerará aprobado cuando se responda satisfactoriamente a un 70 % de lo solicitado. La aprobación de esta evaluación práctica sólo tendrá validez para el examen teórico final del turno de exámenes en el cual el alumno se inscribió.

- Para presentarse a rendir el examen final, el alumno libre deberá aprobar previamente un examen de Trabajos Prácticos que será tomado por el equipo de cátedra según lo establece la reglamentación vigente. Para presentarse a realizar los Trabajos Prácticos, el alumno libre deberá acreditar todas las correlatividades en el plan de estudios para rendir la asignatura.

IX - Bibliografía Básica

[1] 1-E.CARNICER ROYO:"Aire comprimido, teoría y calculo de las instalaciones"
[2] 2-JUAN ANTONIO RAMÍREZ:"Refrigeración"
[3] 3-CLAUDIO MATAIX: "Mecánica de los fluidos y maquinas hidráulicas"
[4] 4- ANTONIO VALENTIN BARDERAS:"Problemas de transferencia de calor"
[5] 5-OBERT, EDWARD:"Motores de combustión interna". Editorial CECSA
[6] 6-MARTINEZ DE VEDIA y MARTINEZ:"Teoría de los motores térmicos". Editorial EDICIONES TÉCNICAS INTERNACIONALES.
[7] 7-GIACOSA, DANTE:"Motores endotérmicos". Editorial HOEPLI.
[8] 8-MESNY, MARCELO:"Generación de vapor". Editorial G. GILLI.
[9] 9-RAPIN, P."Instalaciones frigoríficas". Editorial MARCOMBO.
[10] 10-QUADRI, NESTOR P.:"Instalaciones de aire acondicionado y calefacción". Editorial ALSINA.
[11] 11-BUCCIARELLI, AURELIO: "Oleodinámica"

X - Bibliografia Complementaria

[1] 1-THRELKEID J.L:"Energía mediante vapor aire gas". Editorial PHI.
[2] 2-NINCI, MARIO:"Teoría de los Motores Térmicos". Editorial TEUCO. Córdoba, Argentina.
[3] 3-MATAIX, CLAUDIO:"Turbomáquinas térmicas". Editorial DOSSAT.
[4] 4-POWELL, SHEPPARD T.:"Manual de agua para usos industriales". Editorial CIENCIA TÉCNICA S.A.
[5] 5-HAAR, L. Y GALLAGHER J.S.:"Tablas de vapor". Editorial INTERAMERICANA.
[6] 6-QUADRI, NESTOR P.:"Manual de cálculo de aire acondicionado y calefacción". Editorial ALSINA.
[7] 7-HARVELLA:"Fundamentos de calefacción ventilación y acondicionamiento de aire"
[8] 8-CARRIER:"Manual de aire acondicionado"
[9] 9-MATCALF-EDDY:"Ingeniería sanitaria"
[10] 10-J. ALARCÓN CREUS:"Tratado practico de refrigeración automática"

XI - Resumen de Objetivos

•Interpretar las distintas formas de transferencia de calor, aplicados a intercambiadores de calor de los distintos tipos

existentes.
•Conocer el funcionamiento de una instalación frigorífica por compresión y su dimensionamiento.
•Diseñar instalaciones frigoríficas por compresión, cámaras frigoríficas y aire acondicionado
•Conocer el tratamiento del aire para una instalación de aire comprimido y diseño de la misma
•Diseñar una instalación de gas natural y conocer las normas de aplicación
•Conocer el funcionamiento de los generadores de vapor e instalaciones de vapor
•Conocer las normas de aplicación respecto de las instalaciones de sistemas contra incendio.
•Interpretar el funcionamiento y características de compresores.
•Conocer el funcionamiento de bombas rotodinámicas y de desplazamiento positivo y su aplicación.
•Interpretar circuitos de oleodinámicos, como también las especificaciones de sus componentes.
•Conocer los aspectos constructivos de instalaciones hidráulicas de baja presión.
•Interpretar el funcionamiento de los motores de combustión interna, tanto encendidos por chispa como por compresión.
•Conocer e interpretar los parámetros de funcionamiento de los motores encendidos por chispa y por compresión, potencias, rendimientos, consumo, curvas características.
•Conocer los sistemas de inyección electrónica para motores de combustiones interna y sus tipos de encendido.

XII - Resumen del Programa

UNIDAD I

Transferencia de calor, por conducción, convección y radiación en régimen estacionario. Determinación del coeficiente total de transferencia de calor. Intercambiadores de calor, de doble tubo, casco y tubo y a placa, cálculo y aplicaciones. Instalaciones frigoríficas. Definición y clasificación de los refrigerantes. Definición y clasificación de los locales de refrigeración. Elección del fluido refrigerante. Componentes principales de una planta de refrigeración Ciclo de la instalación, teórico y real. Cálculo de una planta de refrigeración.

UNIDAD II

Cámaras frigoríficas. Características y dimensionamiento de la cámara y antecámara. Tipos de aislante. Factores que intervienen en la elección del espesor del aislante. Capacidad de carga de la cámara. Necesidades térmicas de la cámara y de la antecámara. Acondicionamiento de ambientes. Condiciones de diseño exterior e interior. Empleo del diagrama psicrométrico. Cálculo de las cargas de verano. Sistemas todo aire. Sistemas agua aire

UNIDAD III

Aire comprimido. Aire libre. Regulación de los compresores. Sala de compresores. Depósitos de aire. Cálculo psicrométricos en una instalación de aire comprimido. Secado del aire comprimido. Tratamiento del aire a la salida del compresor, en las redes de distribución, y en los puntos de utilización, tipos de secadores, separadores, reguladores, lubricadores, filtros, y purgadores su selección, características. Instalaciones de aire comprimido, perdidas de presión. Cuantificación económica de las pérdidas. Perdidas por fugas. Supervisión y mantenimiento. Estudio de una planta de aire comprimido, determinación de la capacidad y cantidad de compresores, su selección. Redes de distribución de aire comprimido, tipos de circuitos. Tuberías, perdidas de presión admisible, cálculo de perdidas de carga, método gráfico y analítico. Perdidas de presión en accesorios. Medidores de caudal de aire comprimido, válvulas de paso, enchufes rápidos, mangueras. Principio de funcionamiento, descripción de Compresores: Compresores de desplazamiento positivo o volumétrico: Compresores alternativos, rotativos sin compresión y con compresión. Compresores de flujo continuo o de compresión dinámica: Compresores de flujo radial, axial y mixto.

UNIDAD IV

Instalaciones de gas. Disposiciones, normas y recomendaciones sobre el uso de gas natural y otros. Esquema de las instalaciones, presiones de trabajo, definiciones usuales. Plantas de regulación y medición. Elementos constituyentes y selección de los mismos. Cálculo de cañerías aéreas y enterradas en gas natural para alta, media y baja presión.

UNIDAD V

Calderas, generalidades, clasificación. Combustión en la caldera, tipos de combustibles usados y consumos. Superficie de calefacción, sobrecalentadores, economizadores y chimeneas. Balance térmico. Tratamiento de agua

UNIDAD VI

Instalaciones contra incendio. Distintos tipos de instalaciones, para edificios e industrial. Puntos de suministros, presiones de trabajo. Capacidad de almacenamiento. Tratamiento de agua. Normas. Cálculo de una instalación.

UNIDAD VII

Bombas rotodinámicas. Definición y clasificación de las bombas. Clasificación de las bombas rotodinámicas. Elementos constitutivos. Tipos constructivos. El rodete, clasificación de las bombas por el número específico de revoluciones. El sistema difusor. Cebado de la bomba. Instalación de una bomba. Altura útil o efectiva de una bomba. Perdidas de potencias y rendimientos. Cavitación y golpe de ariete de una bomba. Cupla y potencia para accionar una bomba. Curvas de funcionamiento. Selección de una bomba. Leyes de semejanza de las bombas hidráulicas. Ensayo de una bomba. Operación de bombas en serie o en paralelo. Estaciones de bombeo. Estaciones de captación de líquidos. Almacenamiento de agua superficiales y elevados. Materiales usados en la conducción de líquidos, tubos y piezas especiales, distintos tipos, campo de utilización, características de los materiales. Ensayo de tuberías, vida útil normas. Métodos de instalación, tipo de uniones. Excavación, relleno, colocación de la tubería o anclajes. Prueba de estanqueidad, hidráulica o por aire. Equipos para el montaje Accesorios, válvulas reguladoras de presión, de caudal, de aire, criterios de selección.

UNIDAD VIII

Máquinas hidráulicas de desplazamiento positivo. Bombas de émbolo. Comparación con bombas rotativas. Bombas de alta presión. Bomba de paletas. Bomba de engranajes. Caudal teórico y real. Potencia útil e indicada. Diversos tipos de bomba de émbolo. Transmisiones hidráulicas y acoplamientos. Descripción de los acoplamientos hidráulicos. Clasificación de los cilindros, Generadores de par. Bombas y motores hidráulicos. Clasificación y aplicación de las bombas y motores oleodinámicos. Válvulas, distintos tipos y aplicaciones. Simbología. Circuitos oleodinámicos.

UNIDAD IX

Introducción al estudio de los motores alternativos. Conceptos fundamentales, clasificación. Ciclo operativo de 4 tiempos. Ciclo operativo de 2 tiempos. Clasificación de los motores alternativos. El motor encendido por chispa. El motor encendido por compresión. Las principales diferencias entre los motores encendido por chispa y encendido por compresión. Ciclos teóricos de los motores alternativos. Ciclos teóricos y ciclo real. Análisis de un ciclo y su rendimiento térmico. El ciclo Otto teórico. Ciclo Diesel teórico. Ciclo mixto de Sabathé. Presión media de un ciclo. Ciclo indicado y presión media indicada. Diagrama de las presiones en función de desplazamientos angulares del eje para un motor de cuatro tiempos.

UNIDAD X

Cálculo de potencia, rendimientos y balance térmico. Potencia indicada. Potencia efectiva o potencia al freno. La velocidad y la carga. Potencia absorbida por las resistencias pasivas y rendimiento mecánico. La presión media efectiva. Rendimientos, termodinámico, mecánico, total y volumétrico. Balance térmico Inyección, carburación y encendido. Circuitos de aire combustibles, filtros, bombas. El carburador. Regulación automática de la razón de mezcla. Inyección electrónica de combustible. Inyección L-Jetronic. La inyección mono – Jetronic. El sistema Monotronic. Técnica de control de los gases de escape. El encendido. Sistemas de encendido. Encendido electrónico a batería.

XIII - Imprevistos

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