



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
Departamento: Ingeniería  
Area: Mecánica

(Programa del año 2021)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Instalaciones Termomecánicas e Industrial	ING.INDUSTRIAL	21/12 -18/1 5	2021	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SANJURJO, WALDO MANUEL	Prof. Responsable	V.DEC F EX	0 Hs
BORNAND, DIEGO FEDERICO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
90 Hs	45 Hs	45 Hs	Hs	6 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
05/04/2021	08/07/2021	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 5° año de las carreras de Ingeniería Industrial para lo cual se debe contar con conocimientos de Matemática, Física y Termodinámica que son indispensables para la compresión y el estudio de las máquinas térmicas.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- 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.

- 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.

## 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, pérdidas de presión. Cuantificación económica de las pérdidas. Pérdidas 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, pérdidas de presión admisible, cálculo de pérdidas de carga, método gráfico y analítico. Pérdidas 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

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. Pérdidas 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 VII

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 VIII

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.

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 carteleras, 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.

### VIII - Regimen de Aprobación

#### REGULARIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

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

- Tener una asistencia del 70 % de las clases teóricas.
- Tener una asistencia del 80 % a los trabajos prácticos.
- 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.
- 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. Además se deberá aprobar el parcial global.
- 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 TERMOMECAÑICAS 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**:

- El examen final se rendirá por el último programa en vigencia al día del examen.
- 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

Página 3

restantes.

- 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] [1] 1- E. CARNICER ROYO. Aire comprimido, teoría y calculo de las instalaciones.
- [2] [2] [2] 2- JUAN ANTONIO RAMÍREZ: Refrigeración
- [3] [3] [3] 3- CLAUDIO MATAIX: Mecánica de los fluidos y maquinas hidráulicas
- [4] [4] [4] 4- ANTONIO VALENTIN BARDERAS: problemas de transferencia de calor
- [5] [5] [5] 5- OBERT, EDWARD:"Motores de combustión interna". Editorial CECSA
- [6] [6] [6] 6- MARTINEZ DE VEDIA y MARTINEZ:"Teoría de los motores térmicos". Editorial EDICIONES TÉCNICAS INTERNACIONALES.
- [8] [8] [7] 7- GIACOSA, DANTE:"Motores endotérmicos". Editorial HOEPLI.
- [9] [9] [8] 8- MESNY, MARCELO:"Generación de vapor". Editorial G. GILLI.
- [10] [10] [9] 9- RAPIN, P.:"Instalaciones frigoríficas". Editorial MARCOMBO.
- [11] [11] [10] 10- QUADRI, NESTOR P.:"Instalaciones de aire acondicionado y calefacción". Editorial ALSINA.
- [12] [12] [11] 11- OLEODINAMICA

### **X - Bibliografía Complementaria**

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

### **XI - Resumen de Objetivos**

### **XII - Resumen del Programa**

### **XIII - Imprevistos**

### **XIV - Otros**