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

(Programa del año 2020)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 07/07/2022 17:24:45)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Instalaciones Termomecánicas e Industrial	ING.INDUSTRIAL	21/12-18/15	2020	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SANJURJO, WALDO MANUEL	Prof. Responsable	SEC F EX	2 Hs
BORNAND, DIEGO FEDERICO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs
CASENTINI, HECTOR FEDERICO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 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	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
09/03/2020	19/06/2020	15	90

IV - Fundamentación

Brindar al futuro Ingeniero Industrial las habilidades necesarias para comprender el funcionamiento, los parámetros característicos, el diseño, mantenimiento, operación y su selección, tanto de las instalaciones como de las máquinas 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 la materia.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Resultados de Aprendizaje:

• Identifica motores alternativos para diferenciarlos según su principio de funcionamiento, estableciendo su campo de acción de acuerdo a los distintos tipos y usos.

• Interpreta circuitos oleodinámicos para identificar la función que cumplen los diferentes componentes, considerando una

instalación industrial modelo.

• Calcula instalaciones industriales para lograr el correcto dimensionamiento y la selección de sus componentes, partiendo de escenarios hipotéticos, bajo distintas condiciones de operación.

• Diseña instalaciones industriales para asegurar la actividad reservada del ejercicio profesional, respetando la normativa vigente.

VI - Contenidos

UNIDAD I: Transferencia de calor
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.

UNIDAD II: Acondicionamiento ambiental.
Condiciones de diseño exterior e interior. Empleo del diagrama psicométrico. Cálculo de las cargas de verano.

UNIDAD III: 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. Instalaciones frigoríficas. Definición y clasificación de los refrigerantes. 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 IV: Aire comprimido.
Concepto de 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, tipos de secadores, separadores, reguladores, lubricadores, filtros, y purgadores su selección, características. Instalaciones de aire comprimido. Cuantificación económica de las pérdidas. 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 pérdidas de carga, método gráfico y analítico. 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 y rotativos sin compresión y con compresión. Compresores de flujo continuo o de compresión dinámica: Compresores de flujo radial, axial y mixto.

UNIDAD V: Generadores de vapor
Calderas, generalidades, clasificación. Combustión en la caldera, tipos de combustibles usados y consumos. Superficie de calefacción, sobrecalentadores, economizadores y desaireadores. 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. 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. Operación de bombas en serie o en paralelo. 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. Pruebas de estanqueidad. Equipos para el montaje Accesorios, válvulas reguladoras de presión y de caudal, 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. Clasificación de los cilindros. 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. (*)

TRABAJO PRACTICO INTRODUCTORIO
Trabajo en grupos sobre las instalaciones/equipos presentes en una industria determinada. Los alumnos deben investigar sobre un tipo de industria asignado (Frigorífica, Metalmecánica, Alimenticia, Papelera, Pañalera, etc), obteniendo información general sobre los elementos que la conforman, para adquirir un conocimiento básico sobre cómo está constituida una planta industrial.

TRABAJO PRACTICO Nº 1
Desarrollo y resolución de ejercitación de transferencia de calor. Cálculo de intercambiadores de calor. Balance térmico. Determinación de los parámetros de cálculo: superficie de transmisión, cantidad de calor, etc.
Metodología de aprendizaje colaborativo en el aula.

TRABAJO PRACTICO Nº 2
Cálculo del acondicionamiento ambiental de un recinto definido a partir de las cargas correspondientes. Determinación del balance térmico, selección del equipo correspondiente.
Metodología de aprendizaje colaborativo en el aula.

TRABAJO PRACTICO Nº 3
Cálculo de instalación de refrigeración para conservación de alimento. Variables a tener en cuenta. Cálculo del balance térmico. Determinación de los parámetros a considerar para definir el ciclo de refrigeración por compresión.
Metodología de aprendizaje colaborativo en el aula

TRABAJO PRACTICO Nº 4
Desarrollo de ejercitación para el cálculo de consumos de aire comprimido. Cálculo de una instalación de aire comprimido. Determinación del consumo y diámetro de cañerías. Selección de compresor.
Metodología de aprendizaje colaborativo en el aula.

TRABAJO PRACTICO Nº 5
Desarrollo de ejercitación para el cálculo de instalaciones hidráulicas. Determinación de bomba correspondiente y selección de la misma a partir de las curvas características de funcionamiento. Casos prácticos.
Metodología de aprendizaje colaborativo en el aula.

PRESENTACION DE PROYECTOS:

Los alumnos deberán presentar 2 proyectos por medio de la metodología de aprendizaje orientada a Proyectos. La modalidad será por medio de la conformación de grupos, los cuales deberán resolver, presentar y exponer cada proyecto a partir de la consigna definida por la cátedra. Los temas de cada proyecto estarán basados en los trabajos prácticos desarrollados.

(*) El Trabajo Práctico Nº 0 se llevará a cabo siempre y cuando exista una visita a una industria o un trabajo de laboratorio.

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:
El dictado de la materia se realizará por medio de clases teóricas y prácticas, a través de metodologías que permitan la evaluación para el aprendizaje continuo de los alumnos. Las metodologías utilizadas serán del tipo colaborativo y por medio de resolución de proyectos. Las evaluaciones serán del tipo heteroevaluación con un propósito formativo, y realizadas durante

todo el proceso y de manera final.
El material de estudio está disponible en la plataforma Google Drive y los alumnos pueden acceder una vez que lo solicitan y se les da la correspondiente autorización para descargarlo.
En el corriente año lectivo 2022, las clases volverán a ser presenciales, salvo que surjan complicaciones en el ámbito sanitario que obliguen a suspenderlas (ver Imprevistos al final del programa)

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO
Para lograr la condición de regular en la asignatura los estudiantes deberán cumplir con los requerimientos exigidos por la Ordenanza C.S. 013/03 del 12/02/2003 y su modificatoria (Ordenanza 32 C.S. del 22/12/2014). Para tal efecto, a continuación, se indican los siguientes requisitos:

A. Tener una asistencia del 50 % de las clases teóricas.
B. Tener una asistencia del 80 % a los trabajos prácticos.
C. Haber aprobado 100 % de las evaluaciones parciales (*) y sus correspondientes recuperaciones que se tomen durante el cuatrimestre con un mínimo del 70 % del puntaje ideal.
D. Haber aprobado los dos proyectos seleccionados, con un mínimo del 70%.
E. El estudiante será evaluado de acuerdo a pautas preestablecidas (***)
F. Se tendrá consideración por aquellos estudiantes que trabajen, como así también los que formen parte de algún cuerpo colegiado o sean representantes deportivos. Sus inasistencias serán justificadas y podrán solicitar fechas especiales para rendir parciales y recuperatorios.
G. En el caso de estudiantes embarazadas, se tendrá especial consideración. Se justificarán todas las inasistencias vinculadas con su condición (controles médicos, estudios complementarios, internación, etc)
H. Lo mencionado en los puntos e) y f) será válido siempre y cuando no se comprometa en demasía la adquisición de conocimientos, la presentación de los trabajos prácticos y que el porcentaje de asistencia no sea inferior al 50 %.
I. El estudiante que no cumpla con los puntos a), b), c) o d) será considerado como libre.

(*) Aprobación de Evaluaciones Parciales:

Durante el cursado de la asignatura se tomarán 2 parciales.
El parcial constará de dos ejercicios prácticos y 5 preguntas teóricas.
Se evaluará el nivel de conocimientos, los procedimientos seguidos para la obtención de los resultados y los valores de estos últimos. También será tenida en cuenta la prolijidad, como así también el correcto uso de las unidades de los diferentes parámetros calculados.
No se tomarán en cuenta aquellos ejercicios en los que solo se presenten los resultados, sin los correspondientes cálculos que avalen dichos resultados.
Los ejercicios prácticos serán extraídos de las mismas guías utilizadas durante el cursado de la asignatura, pudiendo ser variantes o combinaciones de los mismos ejercicios.
Las preguntas teóricas, serán de tipo conceptual, sobre conocimientos adquiridos en la teoría y sobre información brindada durante las clases prácticas.
Durante el desarrollo de cada instancia evaluativa, los estudiantes deberán silenciar los dispositivos celulares o, en su defecto, deberán colocarlos en un lugar común, que evite intromisiones y suspicacias.
No será aceptado que un estudiante traiga pre cargadas en su calculadora, las fórmulas que se utilizarán en un parcial.
Las fórmulas que se utilizarán en el parcial, estarán disponibles y serán provistas por los docentes a cargo del práctico.
Los puntajes de los distintos ítems que conforman el parcial, están confeccionados de manera tal que, aunque se haya alcanzado el 100 % en los ejercicios prácticos, no es posible aprobar, si al menos no se alcanza el 50 % de efectividad en las preguntas teóricas.
El parcial tendrá su correspondiente recuperación que será tomada, como mínimo, 48 horas después de la entrega de los resultados. También existirá una segunda instancia recuperatoria que se efectuará en la semana posterior a la primera

instancia, en días y horarios no coincidentes con los correspondientes al de las clases teóricas/prácticas.
Para acceder a esta segunda instancia, será necesario y excluyente, que el alumno haya participado de alguna de las instancias de evaluación previas. Un alumno que no rinda el parcial o su correspondiente recuperatorio en cualquiera de sus dos instancias, será considerado LIBRE, salvo certificado que amerite su inclusión entre los puntos e) o f) del apartado A del presente documento.
La duración del parcial será de 3 horas reloj para todas las instancias.

(**) Aprobación de los proyectos:

Los temas a desarrollar serán definidos por los profesores de la asignatura.
Los proyectos serán entregados a mitad y final del cuatrimestre y serán desarrollados por grupos de no más de 4 estudiantes.
Cada proyecto será presentado y defendido frente al profesor correspondiente.
El mismo deberá contar con una estructura básica a indicar por los docentes del área, la cual incluirá como mínimo lo siguiente:

- Carátula
- Introducción
- Alcance
- Desarrollo
- Conclusión
- Bibliografía
- Anexos/Apéndice

El proyecto tendrá el mismo peso que un parcial, y la no aprobación del mismo (aun habiendo aprobado el parcial), será motivo para no regularizar la asignatura.

(***) Pautas de Evaluación de la asignatura:

Cada estudiante será evaluado de manera general, a lo largo de todo el cuatrimestre, conforme a las siguientes pautas (entre otras):

- Expresión oral y escrita (prolijidad, vocabulario técnico, ortografía, etc.)
- Conocimientos técnicos previos
- Capacidad de interpretación de los resultados (relación teoría/práctica)
- Capacidad de análisis
- Nivel de participación en clase
- Conocimiento y manejo de herramientas digitales (software) en caso de utilizarse.
- Trabajo grupal: Participación e integración de los mismos.

Se buscará el desarrollo integral del alumno, no solamente por medio de una nota obtenida en un parcial, sino a través de la evaluación para el aprendizaje durante todo el proceso de la asignatura.

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL
La aprobación de la asignatura INSTALACIONES TERMOMECÁNICAS se encuadra en lo normado por la Ordenanza C.S. 013/03 del 12/02/2003 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 elección de dos bolillas de parte del tribunal y evaluación correspondiente; el alumno deberá desarrollar una de las bolillas a su elección, posteriormente y si el tribunal considera satisfactorio el primer desarrollo, podrá desarrollar la segunda bolilla.
- Si por alguna razón, el tribunal lo considera necesario, podrá efectuar preguntas de relación o integración con las unidades restantes.

D – REGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

El curso no contempla régimen de promoción.

E – REGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES
Los estudiantes que se presenten en condición de libres, rendirán según Ordenanza C.S. 013/03 del 12/02/2003 y su modificatoria (Ordenanza 32 C.S. del 22/12/2014):

- El estudiante que se presente a rendir en condición de libre, deberá aprobar, previo al examen oral (correspondiente a un alumno regular), una evaluación de Trabajos Prácticos, de modalidad escrita, que será tomada por el equipo de la asignatura dentro de los 9 (nueve) días previos a la fecha del examen final. Esta evaluación escrita se considerará aprobada si el alumno alcanza, como mínimo, el 70 % del puntaje ideal.

IX - Bibliografía Básica

[1] CARNICER ROYO E.: "Aire comprimido. Teoría y cálculo de instalaciones". Editorial G. GILLI. Tipo: Libro. Formato: Impreso y Digital. Disponibilidad: Biblioteca VM / Repositorio de la asignatura en google Drive.
[2] RAMIREZ, JUAN A.: "Refrigeración". Ediciones CEAC. España. 19943. Tipo: Libro. Formato: Impreso y Digital. Disponibilidad: Biblioteca VM / Repositorio de la asignatura en google Drive.
[3] VALIENTE BARDERAS, Antonio: "Problemas de transferencia de calor". Editorial LIMUSA. 2005. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Biblioteca VM
[4] QUADRI, NESTOR P.: "Instalaciones de aire acondicionado y calefacción". Editorial ALSINA. 2005. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Biblioteca VM
[5] GIACOSA, DANTE: "Motores Endotérmicos". Editorial HOEPLI. 2000. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Biblioteca VM
[6] MATAIX, CLAUDIO: "Mecánica de los fluidos y máquinas hidráulicas". 2da Edición. Ediciones del Castillo. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Biblioteca VM
[7] MESNY, MARCELO: "Generación de vapor". Editorial G. GILLI. 1981. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Biblioteca VM

X - Bibliografia Complementaria

[1] QUADRI, NESTOR P.: "Manual de cálculo de aire acondicionado y calefacción". Editorial ALSINA. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Biblioteca VM
[2] FORDEL, PIET.: "Manual del aire comprimido Atlas Copco". Editorial Atlas Copco Airpower NV. Versión 7. Tipo: Libro. Formato: Digital. Disponibilidad: Repositorio de la asignatura en google Drive.
[3] PEDRO FERNÁNDEZ DIEZ: “Bombas centrífugas y Volumétricas”. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el área.
[4] SPERCH, H. Y BUCCIARELLI, A.: "Oleodinámica". Editorial G. GILLI. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el área.

XI - Resumen de Objetivos

• Identifica motores alternativos

• Interpreta circuitos oleodinámicos

• Calcula instalaciones industriales

• Diseña instalaciones industriales

XII - Resumen del Programa

UNIDAD I: Transferencia de calor.
UNIDAD II: Acondicionamiento ambiental
UNIDAD III: Cámaras frigoríficas
UNIDAD IV: Aire comprimido
UNIDAD V: Generadores de vapor

UNIDAD VI: Bombas Rotodinámicas.
UNIDAD VII: Máquinas hidráulicas de desplazamiento positivo
UNIDAD VIII: Introducción al estudio de los motores alternativos.

XIII - Imprevistos

En caso de que la situación sanitaria impida el dictado en forma presencial, las clases serán virtuales y síncronas; es decir: se dictarán a través de una plataforma de videollamadas y reuniones virtuales, respetando el horario de clases establecido para la asignatura.

XIV - Otros

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