

*Planificación de la Cátedra - Ficha Curricular*

*Año: 2018*

*Ing. Norberto Atilio Guazzaroni*

**Nombre: Instalaciones Térmicas, Mecánicas y Frigoríficas**

Departamento: Ing. Electromecánica  
Nivel: 5to. Año  
Dictado: Anual  
Área: Mecánica, Calor y Fluidos  
Carga horaria semanal: 3 horas  
Carga horaria Anual: 96 horas  
Profesor: Ing. Guazzaroni, Norberto Atilio  
Auxiliar: Ing. Dulcich, Andrés Luis

**1. Materias Correlativas**

Para cursar

Cursadas: Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas, y Máquinas Térmicas.-

Aprobadas: Mecánica y Mecanismos, y Termodinámica Térmica.-

Para Rendir

Aprobadas: Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas, y Máquinas Térmicas.-

**2. Objetivos a alcanzar por el alumno**

I – Comprender y aplicar los criterios de cálculo o selección de elementos, equipos y máquinas componentes de las instalaciones térmicas, mecánicas y frigoríficas.-

II – Aplicar criterios de diseño y cálculo de intercambiadores de calor.-

III – Adquirir conocimientos teórico-prácticos sobre el acondicionamiento ambiental e industrial.-

IV – Brindar conocimientos de cálculo, diseño, operación y mantenimiento de instalaciones térmicas y frigoríficas.-

V – Verificar o realizar cálculos mecánicos y térmicos.-

VI – Calcular, conocer y saber elegir componentes existentes en el Comercio, destinados a una determinada instalación.-

VII – Implementar proyectos mecánicos que involucren elementos de protección y maniobra como los indicados en los puntos anteriores, y además ser capaz de realizar la conducción técnica de las obras.-

VIII – Manejar en forma hábil programas de computación y catálogos comerciales de Internet, destinados a:

Facilitar la elección de componentes mecánicos y/o frigoríficos.

Verificar o realizar cálculos térmicos y frigoríficos.

IX – Ordenar resultados en forma de tablas o gráficas que permitan agilizar el trabajo del ingeniero optimizando la presentación de todo tipo de tareas.-

### 3. Programa Sintético ( Ord. 1029 )

#### **Programa sintético:**

- Conducción de fluidos.
- Cañerías y sus accesorios.
- Operación y mantenimiento.
- Acondicionamiento industrial.
- Acondicionamiento ambiental.
- Diseño y cálculo de intercambiadores de calor.
- Instalaciones frigoríficas. Cámaras de conservación y congelamiento.

### 4. Programa Analítico

#### UNIDAD TEMÁTICA 1

Conducción de Fluidos. Velocidades y pérdidas de presión. Movimiento laminar y turbulento. Cálculo de pérdidas de presión. Aire y gases. Vapor. Agua. Aceites y lubricantes. Influencia de la presión y la temperatura. 3 horas.

#### UNIDAD TEMÁTICA 2

Cañerías y sus accesorios. Disposición y cálculo de cañerías y conductos. Generalidades. Dimensionamiento para distintos fluidos, presiones y temperaturas. Accesorios. Métodos de unión : soldaduras, roscas, bridas, juntas. Filtros. Trampas de vapor y condensado. Normas. Requerimientos de aislamiento. Corrosión y protección de cañerías aéreas y enterradas. 9 horas

#### UNIDAD TEMÁTICA 3

Válvulas. Mecánicas simples : esclusa, globo, a diafragma, esférica, mariposa, a aguja, a tapón. Automáticas : a resorte, electromagnéticas, neumáticas, hidráulicas, etc. Válvulas de retención. Materiales y Normas. Condiciones de funcionamiento en función de la presión y la temperatura. 9 horas.

#### UNIDAD TEMÁTICA 4

##### **ELEMENTOS DE EXPANSION, CONTROL Y SEGURIDAD**

Funciones básicas. Válvulas reguladoras de : presión, temperatura y nivel. Esquemas básicos de instalación. Válvulas en serie y paralelo. Válvulas de seguridad y alivio. Termostatos y presostatos. Sistemas de regulación automática. Accesorios. Separadores de líquido y aceite. Características constructivas y dimensionamiento. Deshidratadores. Filtros. Subenfriadores. Recibidores de líquidos. Purgas de aire. Ejemplos de aplicación. 12 horas.

#### UNIDAD TEMÁTICA 5

##### **DISEÑO Y CALCULO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR**

Evaporadores y condensadores. Cálculo y diseño. Clasificación. Intercambiadores de tubos y placas. Características constructivas, procesos de transmisión del calor y pérdidas de carga. Dimensionamiento. Selección. 30 hs.

#### UNIDAD TEMÁTICA 6

##### **AISLACIONES TERMICAS Y FRIGORIFICAS**

Función del aislante. Materiales básicos. Propiedades. Factores que afectan su comportamiento. Barreras de vapor. Función. Cálculo de espesores económicos de barrera y aislamiento. Técnicas de aplicación. 9 hs.

#### UNIDAD TEMÁTICA 7

##### ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL E INDUSTRIAL

Objetivos del acondicionamiento de aire. Objetivos de la refrigeración industrial. Concepto de temperatura efectiva. Condiciones de conservación de alimentos. 3 horas.

#### UNIDAD TEMÁTICA 8

##### CARGAS TERMICAS

Concepto de carga térmica. Condiciones de diseño. Componentes de la carga térmica. Determinación analítica y por tablas. Cargas permanentes y transitorias. Cálculo de cargas térmicas. Influencia del proceso de descongelación de evaporadores y carga del producto. 6 horas.

#### UNIDAD TEMÁTICA 9

##### PROCESOS FRIGORIFICOS

Concepto y objetivos. Procedimiento para la producción de frío. Fusión. Disolución. Evaporación. Sublimación. Expansión. Ciclos frigoríficos reales de simple y múltiple compresión. Fluidos refrigerantes para aire acondicionado y refrigeración. Sistemas de distribución. Campos de aplicación. 9 horas.

#### UNIDAD TEMÁTICA 10

##### OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

Tratamiento de efluentes industriales. Contaminación ambiental. Procesos e instalaciones. Aditivos neutralizadores. Mantenimiento de máquinas y equipos bajo el concepto de Preventivo y Predictivo. Capacitación de los Recursos Humanos. 6 horas.

### **5. Metodología a desarrollar en el proceso de enseñanza aprendizaje**

Para el dictado de clases teóricas se aplicará el método inductivo-deductivo con ayuda de elementos auxiliares como filminas, páginas y videos de Internet, cañón electrónico, etc.

La modalidad de trabajo en las actividades teóricas y prácticas en Aula será individual.

En cambio, para los trabajos prácticos, se aplicará la formación de Comisiones integradas por un grupo de cuatro alumnos como máximo, quienes deberán entregar un TP especificado por el Jefe de Trabajos Prácticos, antes de finalizar el período lectivo de clases.-

Durante la realización de los trabajos prácticos el docente guiará la ejecución de los mismos y su correspondiente comprensión.-

Los Trabajos Prácticos de Laboratorio comenzarán a partir del mes de Agosto. A continuación para el próximo año 2018, se indican las fechas tentativas de realización:

Agosto: TP N° 1 y TP N° 2

Septiembre: TP N° 3 y TP N° 4

Los trabajos y las presentaciones serán grupales, con los siguientes lineamientos generales:

- a- Introducción al tema.
- b- Consideraciones teóricas.
- c- Instrumentos a utilizar del Laboratorio de Hidráulica.
- d- Obtención de resultados.
- e- Conclusiones.

### **6. Recursos Didácticos**

Los recursos didácticos consisten en proyectores de video y el cañón electrónico.

Los materiales curriculares consisten en láminas, filminas, videos, etc. Así como el material didáctico, que son los apuntes, catálogos, revistas existentes en Biblioteca e Internet.

Se prevé visitar al menos un Establecimiento Industrial de la ciudad o la zona en el año lectivo. La misma se aprovechará como aporte a la práctica de la cátedra con el correspondiente informe técnico como actividad curricular.-

## 7. Metodología de evaluación

La evaluación es continua durante el desarrollo de las clases para ciertos temas y final para el conjunto de conocimientos curriculares.

La promoción final de la Asignatura, en el caso de **Aprobación no directa**, será con un coloquio de los trabajos prácticos en los cuales el alumno haya formado parte, y será oral y escrito el examen final del conjunto de los conocimientos curriculares tanto teóricos como prácticos.-

### Régimen de Aprobación Directa:

Cuando el estudiante reúna las condiciones de Aprobación Directa (según Ordenanza 1549/2016), basada en la evaluación continua antedicha, esta Cátedra planifica establecer la siguiente metodología:

1er. Cuatrimestre: aprobar los Trabajos Prácticos desarrollados por el JTP hasta la finalización del mismo. Rendir un parcial teórico/práctico en el día y horario que se desarrolla esta asignatura. Se prevé al menos una instancia de recuperación.

2do. Cuatrimestre: Idem anterior más un coloquio de los conocimientos curriculares teóricos. La nota promedio de los dos parciales será la calificación definitiva de Aprobación Directa.-

Cuando la calificación del alumno sea de seis (6) o mayor, se darán como **Aprobados el Parcial o el Recuperatorio.-**

## 8. Articulación con otras materias (horizontal y vertical)

Existe una buena articulación horizontal y vertical desde siempre con las materias de años anteriores del Area Termodinámica y Máquinas Térmicas. Además, con Automatización y Control, y con Preparación de Documentación Técnica (ambas de 5to. Año).

La articulación es muy importante, dado que se tratan de asignaturas del último año de la carrera, en la que el alumno logre plasmar todos los conocimientos ya adquiridos.

Lo más importante a destacar como coordinación es el Proyecto integrador que se llevará adelante a través de la asignatura Proyecto Final.-

## 9. Distribución Horaria

Teoría	Práctica			Total
	Formación experimental	Resolución de problemas abiertos de ingeniería	Actividades de proyecto y diseño	
64	10	14	8	96

**10. Cronograma estimativo de cursado**

<b>Fecha</b>	<b>Tema a desarrollar</b>
15-03-18 , 22-03-18 y 05-04-18	Unidad Temática 1: Principio de circulación de fluidos.
12-04-18 , 19-04-18 y 26-04-18	Unidad Temática 2: Estudio de cañerías y accesorios.
03-05-18 , 10-05-18 y 24-05-18	Unidad Temática 3 y 4: Análisis de distintos tipos de válvulas.
31-05-18 , 07-06-18 y 14-06-18	Unidad Temática 5: Estudio de Intercambiadores de Calor.
21-06-18 y 28-06-18	Unidades Temáticas : 1 al 5 21-06: Parcial , 28-06: Recuperatorio
02-08-18 y 09-08-18	Unidad Temática 6: Aislaciones Térmicas y Frigoríficas.
16-08-18 y 23-08-18	Unidad Temática 7: Principio de acondicionamiento de aire.
30-08-18 , 06-09-18 y 20-09-18	Unidad Temática 8: Cálculo de cargas térmicas.
27-09-18 y 04-10-18	Unidad Temática 9: Procesos frigoríficos industriales.
11-10-18 y 18-10-18	Unidad Temática 10: Procesos de operación y mantenimiento de efluentes industriales.
25-10-18 y 01-11-18	Unidad Temática 10: Mantenimiento Preventivo/Predictivo industrial.
08-11-18 y 22-11-18	Unidades Temáticas : 6 al 10 08-11: Parcial , 22-11: Recuperatorio

**11. Horario de consulta extracurricular**

Completar:

Docente 1: Ing. Guazzaroni Norberto : Jueves de 19:30 a 20:30 hs.-

Docente 2: Ing. Dulcich Andrés Luis : Miércoles de 19:30 a 20:30 hs.-

**12. Bibliografía**

Tuberías. Raúl H. Varetto, Alsina, 2009.-

Tuberías. J. M. Mayol, ETA, 1981.-

Cañerías y Recipientes de Presión. José Luis Otegui, Eudem, 2008.-

Manual de Aire Acondicionado. Carrier, Marcombo, sin fecha.-

Manual de Aislamiento en la Industria. Isover, Badalona, sin fecha.-

Calefacción. M. Llorens, CEAC, Barcelona, 1996.-

Climatización Instalaciones Termofrigoríficas. Francisco Godoy Arrébola, Paraninfo, 1999.-

Planeación de Instalaciones. James A. Tompkins, Thompson, 2006.-

Instalaciones Frigoríficas. P. J. Rapin, Marcombo, 1979.-

Práctica de las Máquinas Frigoríficas. Samir Saydaoui, Marcombo, 2008.-

Instalaciones de aire acondicionado y calefacción. N. P. Quadri, Alsina, 1997.-

Transferencia de Calor. J. P. Holman, CECSA, 1984.-

Transferencia de Calor en Ingeniería de Procesos. Eduardo Cao, Nueva Librería, 2011.-

Juntas Klinger. Publicado por E.S.A. (European Sealing Association), 2000.-  
Apunte de: Introducción a la Termodinámica. Capítulo 18 : Intercambiadores de Calor. Ing. Jorge A. Rodríguez, 2000.-  
The Steam and condensate loop. Spirax Sarco, 2008.-

### **13. Guía de Trabajos Prácticos**

#### CRONOGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO

TP N° 1 : RELEVAMIENTO DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN EL LABORATORIO DE HIDRÁULICA.-

Elementos a utilizar: Instalaciones del Laboratorio de Hidráulica.-  
Fecha de realización: 1er. Semana de Agosto.-

TP N° 2 : DETERMINACION DE LAS PERDIDAS PRIMARIAS EN UNA CAÑERÍA.-

Elementos a utilizar: Instalaciones del Laboratorio de Hidráulica.-  
Fecha de realización: 4 ta. Semana de Agosto.-

TP N° 3 : DETERMINACION DE LAS PERDIDAS SECUNDARIAS EN UNA CAÑERÍA.-

Elementos a utilizar: Instalaciones del Laboratorio de Hidráulica.-  
Fecha de realización: 1er. Semana de Septiembre.-

TP N° 4 : DETERMINACION DE LAS PERDIDAS SECUNDARIAS EN DIFERENTES TIPOS DE VALVULAS.-

Elementos a utilizar: Instalaciones del Laboratorio de Hidráulica.-  
Fecha de realización: 4 ta. Semana de Septiembre.-

#### GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS Y PROBLEMAS PLANTEADOS

##### TRABAJO PRACTICO N° 1

- Conducción de fluidos.

##### TRABAJO PRACTICO N° 2

- Cañerías y accesorios.

TRABAJO PRACTICO N° 3

- Métodos de Unión.

TRABAJO PRACTICO N° 4

- Válvulas automáticas.

TRABAJO PRACTICO N° 5

- Válvulas de seguridad y alivio.

TRABAJO PRACTICO N° 6

- Trampas de vapor.
- Separador de condensado.
- Tanque flash.

TRABAJO PRACTICO N° 7

- Intercambiadores de Calor.

TRABAJO PRACTICO N° 8

- Aislaciones térmicas y frigoríficas.

TRABAJO PRACTICO N° 9

- Cargas Térmicas.
- Cálculo de consumos de vapor.

TRABAJO PRACTICO N° 10

- Procesos Frigoríficos.

**14. Anexo**