

Año 2020

Plan Anual de Actividades Académicas
a completar por el Director de Cátedra

Departamento: **Civil**

Asignatura: **Instalaciones Termomecánicas 4^{to} año**

Titular:

Asociado:

Adjunto: **Mg.Ing. Juan I. Valls**

JTP: ----

Auxiliares: **Ing. Leandro Pasqualin**

Planificación de la asignatura

Debe contener como mínimo:

- **Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios.**
 - Las nuevas técnicas de acondicionamiento desarrolladas actualmente, tendientes a lograr el objetivo con el menor consumo de energía eléctrica posible, ha llevado a considerar y estudiar con mayor detalle dichos sistemas en ésta carrera.

- **Propósitos u objetivos de la materia.**
 - Conocer los tipos y conceptos básicos del funcionamiento de las instalaciones termomecánicas en los edificios e instalaciones industriales.
 - Desarrollar habilidades para el diseño funcional de dichas instalaciones.
 - Generar discusión de alternativas posibles por parte de los alumnos.

- **Contenidos.**

Área	Instalaciones		
Contenidos	Instalaciones termomecánicas en edificios e industrias. Criterio para la elección de sistemas. Proyectos, especificaciones y construcciones.		
Horas /semana	4	Segundo Semestre	Horas/año 64

PROGRAMA ANALITICO

UNIDAD TEMÁTICA: 1 Transmisión de calor

Parámetros básicos termodinámicos. Presión. Temperatura. Calor Específico. Calor Sensible y Latente. Caudal y Flujo de Calor. Transmisión del Calor. Radiación, Conducción y Convección. Conductancia Superficial. Conductividad térmica y conductancia térmica. Coeficiente total de transmisión del calor. Unidades. Tablas. Elementos aislantes en la construcción, características y aprovechamiento. Ejemplos.

UNIDAD TEMÁTICA: 2 Propiedades del aire

Propiedades del Aire. Psicrometría. Composición del Aire. El vapor de agua en el aire. Diagrama psicrométrico, confección y utilización. Parámetros que intervienen. Representación de distintos procesos de acondicionamiento del aire. Punto de rocío del aparato. Factor de calor sensible. Factor de paso. Relaciones. Ejemplos.

UNIDAD TEMÁTICA: 3 Acondicionamiento de aire

Objetivos del acondicionamiento de aire. El hombre y el medio ambiente. Bases fisiológicas del acondicionamiento. Confort, influencia de la humedad relativa, movimiento del aire, ventilación, distribución de temperaturas. Determinación de las zonas de confort invierno y verano. Diagrama de confort. Aplicación práctica y limitaciones.

UNIDAD TEMÁTICA: 4 Cálculo de cargas de acondicionamiento

Análisis y cálculo de las cargas de acondicionamiento. Elementos de información necesarios. Características del local y fuentes de cargas térmicas. Balance térmico de invierno. Análisis de las pérdidas de calor. Condiciones de Diseño. Factores de corrección. Planillas. Cálculos. Balance térmico de verano. Ganancias de calor internas y externas, instantáneas y retardadas.

UNIDAD TEMÁTICA: 5 Sistemas de acondicionamiento

Sistemas de acondicionamiento. Clasificación, individuales, centrales y combinados. Aplicaciones. Pautas para la selección. Sistema Todo-Aire. Circulación natural y forzada. Ventajas y desventajas. Equipos utilizados. Elementos de control. Local técnico.

UNIDAD TEMÁTICA: 6 Sistemas de enfriamiento del aire

Sistemas de enfriamiento del aire. Clasificación. Equipos a compresión mecánica. Fluidos Frigorígeno. Elementos de control y seguridad. Dimensionamiento general. Disposiciones constructivas. Equipos enfriadores de líquidos. Sistemas Fan-Coil. Campos de aplicación. Sistema por bomba de calor. Equipos y elementos constituyentes. Torres de enfriamiento.

UNIDAD TEMÁTICA: 7 Cálculo de conductos

Distribución de aire por conductos. Criterios de Distribución. Métodos de cálculo. Rejas y Difusores. Conceptos básicos. Selección. Tablas y ábacos. Ejemplos.

UNIDAD TEMÁTICA: 8 Ventilación

Ventilación. Ventilación Natural y forzada. Generalidades, instalaciones de ventilación. Purificación del aire. Instalaciones centrales e individuales. Recirculación del aire. Elementos constituyentes. Ejemplos.

UNIDAD TEMÁTICA: 9 Sistemas de calefacción por agua

Sistemas de Calefacción por agua. Principios de funcionamiento. Sistemas de distribución. Circulación natural y forzada. Cálculos. Elementos constituyentes, calderas, tuberías, unidades terminales, bombas. Características constructivas. Elementos de control e instalaciones complementarias. Ventajas e inconvenientes. Calefacción por paneles radiantes, sensación de calor por radiación. Clasificación de los paneles por su emplazamiento y características. Diseño y calculo de instalaciones por paneles.

UNIDAD TEMÁTICA: 10 Sistemas de calefacción por vapor

Sistemas de Calefacción por vapor. Principios, ventajas e inconvenientes. Sistemas de vapor de alta, media y baja presión. Tipo de distribución. Calderas utilizadas. Selección e instalación de radiadores. Regulación. Diseño y cálculo de las instalaciones. Tablas y ábacos para el dimensionamiento de cañerías. Ley 19587, decreto 351 y norma 911/96 Reglamento para la industria de la construcción. Video Spirax Sarco.

PLANIFICACION DE LA CATEDRA

UNIDAD /TEMA	ACTIVIDADES	TIEMPO/ HORAS
UT1 <i>Transmisión de calor</i>	Clase expositiva	4

TP N° 1: Trabajo Práctico N ° 1.	Resolución de problemas	2
Tema del Trabajo Práctico Integrador: Según se defina con los alumnos al momento de plantear el trabajo.	Clase expositiva	1
UT2: Propiedades del Aire	Clase expositiva	4
TP N° 2: Trabajo Práctico N ° 2.	Resolución de problemas	4
UT3: Acondicionamiento de aire.	Clase expositiva	4
UT4: Cálculo de cargas de acondicionamiento.	Clase expositiva	3
TP N° 3: Trabajo Práctico N ° 3	Resolución de problemas	4
1er Parcial : unidades 1, 2 ,3 y 4	Ejercicios y preguntas teóricas	2
UT5: Sistemas de acondicionamiento	Clase expositiva.	6
UT6: Sistemas de enfriamiento del aire.	Clase expositiva	6
UT7: Cálculo de conductos. Trabajo Práctico N ° 4.	Clase expositiva.	2
TP N° 4: Trabajo Práctico N ° 4	Resolución de problemas	2
Trabajo en equipo: avance en definición del tipo de sistema a elegir para el trabajo integrador.	Revisión del TPI.	1
UT8: Ventilación	Clase expositiva Manejo de información.	1
UT9: Sistemas de calefacción por agua.	Clase expositiva	5
UT10: Sistemas de calefacción por vapor	Clase expositiva	8
TRABAJO DE INVESTIGACION Y EXPOSICION Deberán presentar trabajo de investigación en clase, mediante Power Point, en grupos de trabajo. Los temas serán, <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de ventilación natural y forzada • Sistemas de calefacción por agua y vapor. • Normas LEED. 	Clase expositiva por parte de los alumnos	4
2do Parcial : unidades 6 ,7, 8, 9 y 10	Ejercicios y preguntas teóricas	2
Trabajo en equipo: trabajo práctico Integrador	Proyecto TPI	3
Presentación del Trabajo Práctico Integrador	Coloquio Final	2
RESUMEN DE HORAS PLANIFICADAS		
HORAS DE FORMACION TEORICA (64%)		41
HORAS DE FORMACION PRÁCTICA (19%)		12
HORAS PARA TRABAJO PRACTICO INTEGRADOR (11%)		7
HORAS DE EVALUACION PARCIAL (6%)		4

▪ **Metodología de Enseñanza.**

La materia se desarrolla con un enfoque teórico-práctico, obtenido mediante los trabajos prácticos, manejo de folletos técnicos, y conocimiento mediante proyecciones de diapositivas en presentación power point, transparencias, manejo de planillas de cálculo, según los temas a tratar.

La estrategia de la enseñanza se basa en motivar al alumno en el tema que se dicta, iniciando las mismas con situaciones problemáticas, promoviendo debates de opinión, y volcando experiencias propias del trabajo en industria.

La modalidad de trabajo grupal será en comisiones de 3 a 5 alumnos como máximo.

La organización de las clases se basa en el trabajo en aula virtual a través de la plataforma Zoom, incluyendo por último una visita a empresa o edificio de ser posible, con instalaciones integrales, que permitan evaluar y fijar los conocimientos obtenidos en el curso.

El trabajo Práctico Integrador tiene como objetivo poder motivar al alumno, para que investigue fuera del ámbito de la Facultad, y así pueda resolver eficazmente los diferentes problemas con los que se encontrará en casos reales como el presentado.

▪ **Metodología de Evaluación.**

Metodología de Regularización

La metodología para la regularización de la asignatura a aplicar a todos los alumnos será:

1.- Se tomarán 2(dos) exámenes parciales escritos teóricos-prácticos, y se evaluará la presentación del trabajo de investigación propuesto en la unidad 8, 9 o 10. Además se tendrán en cuenta dos aspectos más para la evaluación que son explicados en el punto 11 (ver también Anexo I - *Formulario Evaluación de Alumnos Rev.00*).

2.- Si el promedio de los diferentes tópicos evaluados es igual o mayor que 6 puntos el alumno regulariza la asignatura.

Condición: *que las notas obtenidas en cada parcial sean igual o mayor que 6 puntos.*

3.- Si las notas obtenidas en cada parcial son menores de 6 puntos el alumno recursa la materia.

4.- Si la nota de uno de los parciales fuera menor de 6 puntos el alumno tendrá opción a un examen recuperatorio.

Condición: *Si la nota obtenida en el recuperatorio, es igual o mayor de 6 puntos, el alumno regulariza la asignatura. Si la nota obtenida en el recuperatorio, es menor de 6 puntos el alumno recursa la asignatura.*

5.- El ausente a los exámenes parciales será considerado como aplazo, de no mediar justificadas razones escritas y aprobación del Departamento.

6.- El alumno no podrá tener dos ausentes en los exámenes parciales. Todo alumno que se encuadre en estas condiciones recursa la materia.

Metodología de Promoción Directa

La metodología para la Promoción Directa de la asignatura a aplicar a todos los alumnos será:

7.- Se tomarán dos exámenes parciales escritos y una clase de exposición (iguales al punto anterior), y presentación del trabajo práctico de investigación, aprobados todos los puntos antes del finalizado de clases.

8.- Si el promedio de los tópicos evaluados es igual o mayor que 8 puntos, y se entrega y aprueba el Trabajo Final Integrador (TFI), el alumno promociona la asignatura.

9.- Deberá entregar antes del finalizado de clases, los avances del TFI, y luego mediante coloquio final, realizar la justificación del mismo. En caso de aprobar se dará como aprobada la materia. Caso contrario, deberá corregir y volver a presentar el TFI.

10.- Para rendir los parciales se deberán realizar convenientemente los trabajos prácticos que correspondan, según cronograma adjunto.

11.- Los tópicos a evaluar serán 3(tres) que se pueden explicar de la siguiente manera:

11.1 Cumplimiento con las normas: en éste tópico se tendrá en cuenta el grado de cumplimiento con las consignas establecidas respecto a las formas de entrega de trabajos prácticos, presentaciones, fechas estipuladas, como así también asistencia a clase, cumplimiento de horario, etc.

11.2 Actitud proactiva-aportes personales: en éste se evaluará la participación durante las clases, comentarios que aporten valor o experiencias, como así también la atención por los temas desarrollados y propuestas de mejora.

11.3 Conocimientos conceptuales: en éste se tendrán en cuenta las notas de los parciales y presentación del trabajo de investigación propuesto respectivo.

ANEXO I

FORMULARIO EVALUACION DE ALUMNOS

ALUMNOS	TOPICOS A EVALUAR						Promedio
	Cumplimiento con las normas	Actitud Proactiva-Aportes personales	Conocimientos conceptuales				
			1 ^{er} P	R.1 ^{er} P	2 ^{do} P	R.2 ^{do} P	

▪ **Recursos didácticos a utilizar como apoyo a la enseñanza.**

Las exposiciones de los temas se realizan con la ayuda de los siguientes recursos:

- Proyector a través de presentaciones en Power Point.
- Planillas de cálculo en computadora.
- Suplementos científicos obtenidos desde internet.
- Clases virtuales. Clases de apoyo.
- Aplicación para videoconferencias Zoom.
- Campus virtual <https://frcon.cvg.utn.edu.ar/course/view.php?id=41>

▪ **Articulación horizontal y vertical con otras materias**

Como se menciona en la fundamentación de la materia dentro de la carrera, las Instalaciones Termomecánicas es una materia que trata, fundamentalmente, sobre la conservación de la energía. De esta forma se vincula, principalmente, y de manera horizontal con:

- Electrotecnia y Máquinas Eléctricas mediante los conceptos de trabajo, energía, calor, rendimientos y generación de energía eléctrica, entre otros.
- Física III mediante los principios fundamentales de la radiación térmica.

Verticalmente, la vinculación previa más directa se manifiesta en las diferentes asignaturas de FÍSICA, aunque se requieren conocimientos de QUÍMICA y ANÁLISIS MATEMÁTICO para la correcta comprensión de la asignatura. También, lo visto en SISTEMAS DE

REPRESENTACIÓN es importante para comprender los dibujos de los sistemas termodinámicos y máquinas térmicas.

En la asignatura PROYECTO FINAL, se utilizarán los conocimientos adquiridos, en la comprensión de los diferentes procesos y equipamientos.

▪ **Cronograma estimado de clases.**

Teniendo en cuenta la Resolución C. D. N° 89/20 del 21 de diciembre de 2020, publicada en <https://www.frcon.utn.edu.ar/wpfrcon/wp-content/uploads/2021/02/RESOLUCION-CONSEJO-CALENDARIO-ACADEMICO-2021-89-2020.pdf>, se propone el siguiente cronograma de clases:

Unidades	1	2	3	4	1 ^{er} P	5	6	7	8	9	10	P.TPI.	2 ^{do} P
Semanas	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1
Nº de Semana	33 - 34	35 - 36	37	38	39	40 - 41	42	43	44	45	46	47	48

▪ **Bibliografía**

- "Instalaciones de aire acondicionado y calefacción", 7ª edición – Néstor P. Quadri". En biblioteca 4(cuatro) unidades.
- Manual de aire acondicionado y calefacción, 4^{ta} edición, Néstor P. Quadri. En biblioteca 2 (dos) unidades.
- "Propiedades térmicas de los materiales para la construcción" - Norma IRAM 11601.
- Ley 19587 (Seguridad e Higiene en el Trabajo).
- "Termodinámica", Virgil Moring Faires, UTEHA, Grupo Noriega Editores.
- Fundamentos de Ventilación Industrial, V.V. Baturin, Editorial Labor, s.a. En biblioteca 1(una) unidad.
- Tecnología de la Refrigeración y Aire Acondicionado, Refrigeración Comercial II, William C. Whitman y William M. Johnson, Editorial Thomson Paraninfo, ISBN 978-84-283-2658-2. En biblioteca 1(una) unidad.
- Tecnología de la Refrigeración y Aire Acondicionado III, C. Whitman y William M. Johnson, Editorial Thomson Paraninfo, ISBN 84-283-2659-2.
- Equipos de aire acondicionado, Norman C. Harris, Editorial Hispano Americana S.A. En biblioteca 1(una) unidad.
- Calefacción Radiante, Richard W. Shoemaker, Editorial Hispano Americana S.A. En biblioteca 1(una) unidad.
- Apuntes de la cátedra y Presentaciones Áulicas de cada unidad. Disponible en la página Web Virtual de la Facultad.
- Manual de soluciones para Viviendas Energéticamente Eficientes, ICPA (Instituto del Cemento Portland Argentino), Autores Ing. Horacio Mac. Donnell e Ing. Matías Daniel Polzinetti, ISBN 978-950-677-005-1. Disponible en la página Web Virtual de la Facultad