



DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

**PROGRAMA DE:**

***TRANSMISIÓN DEL CALOR***

Materia

ELECTIVA

HORAS DE CLASE

**TEÓRICAS (anual)**

**PRÁCTICAS (anual)**

PROFESOR RESPONSABLE

Por semana

total

Por semana

total

Ing. Aníbal Iantosca

2

64

2

64

**ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES**

**PARA CURSAR**

**APROBADAS**

**CURSADAS**

---

Termodinámica

**APROBADAS PARA RENDIR**

Termodinámica

**DESCRIPCIÓN DEL EJE TEMÁTICO:**

Estudio de los mecanismos básicos de transmisión del calor en forma independiente, casos combinados de transmisión del calor y aplicación práctica de los mismos en problemas ingenieriles de selección, dimensionamiento y/o verificación de intercambiadores de calor de uso industrial. Cálculo del flujo térmico a través de superficies planas y superficies extendidas, introducción a acondicionamiento de ambientes.

**OBJETIVOS:**

- Análisis de los mecanismos de transferencia de calor, valoración de los mismos asociados a procesos industriales.
- Cálculo del flujo térmico por conducción, convección y radiación asociado a distintos tipos de resistencias térmicas. Empleo de Normas IRAM serie 11601 y aplicación a procesos industriales.
- Aplicación de criterios para optimizar la selección de intercambiadores, detalles constructivos y materiales, dimensionamiento, verificación, etc.
- Estudio del acondicionamiento de ambientes, valores de confort y balance térmico.
- Cálculo del flujo térmico a través de resistencias planas en serie y en paralelo. Selección y cálculo de barreras de vapor. Idem para aislantes térmicos.

**PROGRAMA SINTÉTICO**

- Mecanismos básicos de transmisión del calor.
- Superficies extendidas.
- Flujo térmico combinado conducción-convección.
- Descripción de intercambiadores de calor.
- Selección y dimensionamiento o verificación de intercambiadores de calor.
- Flujo térmico a través de superficies planas.
- Principios básicos de acondicionamiento de ambientes
- Barreras de vapor y aislantes térmicos.

VIGENCIA  
AÑOS

2021

2022

2023

2024

2025

2026



DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

**PROGRAMA DE:**

***TRANSMISIÓN DEL CALOR***

Materia

ELECTIVA

Unidad  
temática:

**CONTENIDO TEMÁTICO PROGRAMA ANALÍTICO**

Horas  
desarrolladas

<u>Unidad temática:</u>	<b><u>CONTENIDO TEMÁTICO PROGRAMA ANALÍTICO</u></b>	<u>Horas desarrolladas</u>
1	<b>MECANISMOS BÁSICOS</b> Introducción. Formas de transmisión del calor. Conducción. Convección. Radiación térmica. Casos combinados. Conceptos básicos. Nomenclatura. Norma IRAM 11549.	5
2	<b>CONDUCCIÓN</b> Concepto general. Ley de Fourier. Ecuación general del fenómeno de conducción. Casos particulares. Conductividad térmica. Integración de la Ley de Fourier. Cuerpos o materiales no homogéneos. Conductancia. Norma IRAM 11601. Conducción a través de superficies cilíndricas y esféricas. Resistencias térmicas en serie. Conducción en régimen no estacionario. Resolución analítica y gráfica de casos particulares. Práctica de problemas de conducción.	12
3	<b>CONVECCIÓN</b> Concepto general. Convección natural y forzada. Viscosidad dinámica y cinemática. Movimiento laminar y turbulento. Mecanismo del flujo térmico por convección. Coeficiente pelicular o superficial. Casos particulares. Norma IRAM 11601. Análisis dimensional. Teorema de Buckingham. Grupos adimensionales típicos. Ecuaciones características del coeficiente pelicular para convección natural y forzada. Correcciones por viscosidad. Factor de Colburn. Flujo en el interior y exterior de tubos, con y sin cambio de fase.	15
4	<b>RADIACIÓN TÉRMICA</b> Concepto general. Espectro electromagnético. Reflectividad, absorptividad y transmisividad. Cuerpo negro. Leyes de Planck, Wien y Stefan-Boltzmann. Energía emitida en una banda específica de frecuencias. Cuerpos no negros. Emisividad. Cuerpos grises. Ley de Kirchoff. Factores correctivos. Radiación de gases. Linearización de la ley de Stefan-Boltzmann. Radiación solar.	13
5	<b>SUPERFICIES EXTENDIDAS</b> Introducción. Justificación y tipos de superficies extendidas. Gradiente de temperatura en aletas exteriores de sección transversal constante y variable. Rendimiento de aleta. Cálculo analítico y gráfico. Cálculo del flujo térmico a través de superficies extendidas. Uso de tablas para cálculo de superficies de sección variable. Práctica.	15
6	<b>CASO COMBINADO CONDUCCION-CONVECCION ENTRE FLUIDOS</b> Introducción. Flujo en equi y en contracorriente. Balance entálpico. Coeficiente global o total. Transmitancia térmica. Diferencia de temperatura media logarítmica de temperatura. Factores de corrección. Efectividad de intercambiadores. NUT. Concepto de número de unidades de transferencia. Ecuaciones y gráficos característicos.	20

VIGENCIA  
AÑOS

2021

2022

2023

2024

2025

2026



DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

**PROGRAMA DE:**

***TRANSMISIÓN DEL CALOR***

Materia

ELECTIVA

<u>Unidad temática:</u>	CONTENIDOS TEMÁTICOS	<u>Horas Desarrolladas</u>
7	<p><b>DESCRIPCIÓN DE INTERCAMBIADORES DE CALOR</b> Clasificación de intercambiadores. Materiales de construcción. Descripción y parámetros característicos de diversos modelos: serpentines aletados, intercambiadores de tubos concéntricos y de casco y tubos, torres de enfriamiento, condensadores evaporativos, destiladores, calderas, intercambiadores de placas, radiadores de calefacción, etc.</p>	12
8	<p><b>DIMENSIONAMIENTO Y ENSAYO DE INTERCAMBIADORES</b> Introducción. Análisis de métodos de cálculo para el dimensionamiento de intercambiadores. Cálculo del coeficiente total a partir de los coeficientes individuales. Empleo del factor de Colburn. Factores de suciedad o incrustaciones. Cálculo de caídas de presión. Equipos para ensayo de intercambiadores. Visita a plantas industriales.</p>	13
9	<p><b>FLUJO TERMICO A TRAVES DE SUPERFICIES PLANAS.</b> Introducción. Cerramientos simples y compuestos, homogéneos y heterogéneos. Influencia de la dirección del flujo térmico. Cámaras de aire de espesor constante y variable. Flujo térmico a través de pisos sobre tierra. Clasificación bioambiental de la República Argentina. Normas IRAM 11603 y 11605. Valores máximos admisibles de transmitancia térmica para cerramientos opacos.</p>	13
10	<p><b>ACONDICIONAMIENTO DE AMBIENTES. BARRERAS DE VAPOR</b> Introducción. Valores de confort. Estudio de cerramientos. Balance térmico. Diagramas. Pérdidas y ganancias de calor en ambientes. Valores promedio por zona geográfica. Barreras de vapor. Definición, uso y aplicaciones Fundamentos termodinámicos. Aislantes térmicos. Características principales. Permeabilidad y permeancia. Cálculo del flujo de vapor a través de un cerramiento. Ley de Fick. Definición de barrera de vapor. Ubicación. Tipos de barreras de vapor. Métodos de cálculo para verificar el riesgo de condensación superficial e intersticial. Norma IRAM 11625.</p>	10

**METODOLOGÍA UTILIZADA**

- Clases tipo seminario con participación activa de los alumnos.
- Presentación de videos e imágenes mediante cañón y PC.
- Coordinación adecuada entre clases teóricas y prácticas.
- Desarrollo del programa de la materia en forma mixta a través de clases tipo convencionales y clases basadas en el análisis de material impreso.
- Visitas a instalaciones industriales. Visita a fábrica de intercambiadores. (Bajo modalidad virtual: videos de fábrica de intercambiadores de calor)

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
---------------	------	------	------	------	------	------



**PROGRAMA DE:**

***TRANSMISIÓN DEL CALOR***

Materia

ELECTIVA

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:**

- Se tomarán dos exámenes parciales de temas teórico y práctico, con respectivos recuperatorio.
- Se deberá completar carpeta de trabajos prácticos.
- Se evaluará en forma continua el desempeño de los alumnos y se tendrá en cuenta la participación en las clases y la asistencia a las mismas.
- Se aplicará el sistema de evaluación continua que establece el nuevo Reglamento de Estudios de carreras según Ordenanza N° 1549 .

**PRÁCTICAS EN GABINETE:**

100 % de los Trabajos Prácticos.

**PRÁCTICAS EN LABORATORIO Y/O CAMPO Y/O TALLER:**

Se realizan una o dos visitas a plantas fabriles.

**VIAJES DE ESTUDIOS O VISITAS A REALIZAR COMO PARTE INTEGRANTE DE LA FORMACIÓN IMPARTIDA:**

Una o dos visitas a plantas industriales.

**BIBLIOGRAFÍA:**

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Editorial</b>
1. E. Obert	Elementos de Termodinámica y Transmisión del Calor	C.E.C.S.A.
2. D. Kern	Process Heat Transfer	Mc Graw Hill
3. J. Holman	Transferencia del calor	Continental
4. F. Kreith	Principios de transferencia del calor	A.I.D
5. J. Welty	Transmisión de calor aplicada a la ingeniería	Limusa Wiley
6. J.Manrique	Transferencia de calor	Harla

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
---------------	------	------	------	------	------	------



**Universidad Tecnológica Nacional**  
**Facultad Regional Bahía Blanca**

5/6

DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

**PROGRAMA DE:**

***TRANSMISIÓN DEL CALOR***

Materia

ELECTIVA

7. W. Mc Adams      Transmisión del calor      Mc Graw Hill
8. Kays -London      Compact Heat Exchangers      Mc Graw Hill
9. Kakac-Liu      Heat exchangers      CRC Press
10. A.S.H.R.A.E.      Handbook of Fundamentals      A.S.H.R.A.E.
11. Normas IRAM 11549, 11601, 11603, 11604, 11605 y 11625
12. Catálogos de fabricantes de aislantes térmicos, intercambiadores de calor, barreras de vapor, etc..
13. Software: AEA Technology (Heat exchanger selection), Aislantes térmicos AMSTRONG, MC4 Psicrometría, etc.

VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)
2021	Ing. Anfbal Iantosca		

VISADO

SECRETARIO DE DEPARTAMENTO	DIRECTOR DE DEPARTAMENTO	SECRETARIO ACADÉMICO
FECHA:	FECHA:	FECHA:

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026

**ANÁLISIS de SEGURIDAD en EXPERIENCIAS de LABORATORIO y/o CAMPO**

6/6

TRABAJO PRÁCTICO N°

TEMA:

EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO:

LABORATORIO:

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR:

DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO

VIGENCIA  
AÑOS

2021

2022

2023

2024

2025

2026