



1. **Código:** 4012 **Nombre:** TRANSMISIÓN DE CALOR
2. **Créditos:** 5,5 **--Teoría:** 2,5 **--Prácticas:** 3,0

Centro: E.T.S.I. INDUSTRIALES

3. **Coordinador:** Pichetto, Guillermo Luis
Departamento: TERMODINAMICA APLICADA

4. Bibliografía

| | |
|---|---------------------|
| Fundamentos de transferencia de calor | Incropera, Frank P. |
| Transferencia de calor | Mills, Anthony F. |
| Transferencia de calor | Holman, Jack P. |
| Transferencia de calor y masa : un enfoque práctico | Çengel, Yunus A. |

5. Descripción general de la asignatura

- Introducción a la transmisión de calor.
- Conducción: aislamiento, superficies extendidas, caracterización de transitorios.
- Convección: herramientas fundamentales para la resolución de los problemas más comunes.
- Intercambiadores: cálculo y análisis. Introducción al diseño.
- Radiación. Conceptos básicos. Herramientas básicas para la resolución de problemas.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

- (4001) EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA - II
- (4011) MECÁNICA DE FLUIDOS
- (4014) TRANSFERENCIA DE MATERIA

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

Competencia

(E) Transmisión de calor. Mecanismos de transmisión de calor. Cambiadores de calor. Hornos

Nivel

Indispensable (4)

8. Unidades didácticas

1. Introducción
 1. Repaso de conceptos previos de la termodinámica.
 2. Relación y diferencia de la transmisión de calor con la termodinámica
 3. Conceptos de calor y temperatura
 4. Introducción a los modos básicos de transmisión de calor, Leyes básicas (Ley de Fourier, Ley de Enfriamiento de Newton, Ley de Stefan-Boltzmann)
2. Conducción. Fundamentos.
 1. Ley de Fourier generalizada
 2. Demostración de la Ecuación General de Conducción de calor a partir del Primer Principio de la termodinámica y la Ley de Fourier
 3. Propiedades de la materia que aparecen en la ecuación de conducción. Conductividad, Calor Específico, difusividad y sus implicaciones prácticas
 4. Simplificaciones comunes de la Ecuación General de Conducción.
3. Conducción estacionaria unidimensional (I).
 1. Particularización de la Ecuación General de Conducción al caso Estacionario y Unidimensional.
 2. Cálculo de transmisión de calor a través de paredes planas multicapa
 3. Cálculo de transmisión de calor a través conductos multicapa. Radio Crítico de Aislamiento
 4. La analogía eléctrica en Transmisión de Calor. Concepto de Resistencia térmica equivalente.
 5. Estudio de Muros Compuestos. Limitaciones del Método





8. Unidades didácticas

4. Conducción estacionaria unidimensional (II).
 1. Particularización de la Ecuación General de Conducción para el estudio de Aletas
 2. Cálculo de Aletas de sección Recta
 3. Cálculo de Aletas de Sección Variable
 4. Conceptos de Eficiencia y Efectividad de Aleta. Justificación de empleo de las aletas.
 5. Cálculo de Superficies Aleteadas
5. Conducción en régimen transitorio y multidimensional.
 1. Cálculo de la Transmisión de Calor Bidireccional en una placa con temperaturas conocidas en los contornos. Principio de Superposición.
 2. Cálculo de Procesos Transitorios con transmisión de Calor por Convección. Caso de Temperatura uniforme. Caso Unidimensional. Gráficos de Heisler.
6. Métodos numéricos.
 1. Introducción a los métodos numéricos en Transmisión de Calor por conducción.
 2. Desarrollo de esquemas numéricos para la resolución de la Ecuación General de Conducción del Calor
7. Convección: introducción. Conceptos fundamentales.
 1. Introducción al proceso de convección. Clasificación de la convección.
 2. Concepto de Capa límite.
 3. Análisis del problema de convección mediante las ecuaciones de la mecánica de fluidos y la transmisión del calor. Simplificaciones de la ecuación general.
 4. Caracterización de la convección mediante parámetros adimensionales.
 5. Analogía entre la capa límite cinemática y térmica
8. Convección forzada.
 1. Convección forzada externa. Definición de temperatura de referencia.
 2. Convección forzada externa a placas planas
 3. Convección forzada externa a cilindros, esferas y tubos de sección no circular.
 4. Convección forzada externa a baterías de tubos.
 5. Convección forzada interna. Definición de temperatura de masa.
 6. Convección forzada interna en conductos
9. Convección natural. Convección mixta.
 1. Introducción a la convección natural. Ecuaciones de la capa límite.
 2. Convección natural externa a placas y cilindros verticales.
 3. Convección natural externa a placas y cilindros horizontales.
 4. Convección natural interna.
 5. Convección mixta.
10. Cambio de fase.
 1. Diferencias entre la convección en cambio de fase y la convección en fluidos monofásicos.
 2. Parámetros adimensionales en cambio de fase.
 3. Condensación. Teoría de Nusselt. Condensación en placas y cilindros verticales. Condensación sobre cilindros verticales. Condensación interna en tubos.
 4. Evaporación y Ebullición. Diferencias de concepto. Ebullición en masa. Ebullición forzada. Ebullición en película.
11. Intercambiadores
 1. Clasificación de Intercambiadores. Aplicaciones prácticas.
 2. Balances de Energía en Intercambiadores.
 3. Soluciones Analíticas a la ecuación de la transmisión de calor en Intercambiadores. Método de la Diferencia Media Logarítmica de Temperaturas. Método de la Efectividad-Número de Unidades de Transferencia. Validez de los métodos propuestos.
12. Radiación: introducción. Conceptos fundamentales.
 1. Conceptos Previos. Propiedades de la Radiación Electromagnética. Radiación Térmica.
 2. Definiciones Básicas: Radiosidad, Irradiación, Reflectividad, Absortividad, Transmisividad.
 3. Estudio de la radiación en superficies Ideales(Negras).
 4. Caracterización de Superficies Reales. Concepto de Emisividad.
13. Intercambio por radiación entre superficies.
 1. Factores de Forma. Definición y Propiedades.
 2. Cálculo de la transmisión de calor por radiación entre superficies grises en recintos cerrados. Método matricial. Método de la analogía eléctrica





9. Método de enseñanza-aprendizaje

| <u>UD</u> | <u>TA</u> | <u>SE</u> | <u>PA</u> | <u>PL</u> | <u>PC</u> | <u>PI</u> | <u>EVA</u> | <u>TP</u> | <u>TNP</u> | <u>TOTAL HORAS</u> |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|--------------|--------------------|
| 1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 2,00 | 2,00 |
| 2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 6,00 | 6,00 |
| 3 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 6,00 | 6,00 |
| 4 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 6,00 | 6,00 |
| 5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7,00 | 7,00 |
| 6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7,00 | 7,00 |
| 7 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7,00 | 7,00 |
| 8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 6,00 | 6,00 |
| 9 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 6,00 | 6,00 |
| 10 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 5,00 | 5,00 |
| 11 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7,00 | 7,00 |
| 12 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 7,00 | 7,00 |
| 13 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 5,00 | 5,00 |
| TOTAL HORAS | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 77,00 | 77,00 |

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

(02) Prueba escrita de respuesta abierta

Nº Actos Peso (%)

1 100

100% PRUEBA ESCRITA: 4 CUESTIONES TEÓRICAS + 2 PROBLEMAS PRÁCTICOS

