



PROGRAMA DE ASIGNATURA Año 2025

ANTECEDENTES GENERALES

| | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---------|--------------------------|---------------------------|-----------------|-----|--|
| CARRERA | Ingeniería Civil Mecánica | | | | | | |
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA | Transferencia de Calor | | | | | | |
| CÓDIGO DE LA ASIGNATURA | MEME 82 | | | | | | |
| AÑO/SEMESTRE | Cuarto año/semestre VIII | | | | | | |
| TIPO DE FORMACIÓN** | GENERAL (G) | | BÁSICA (B) | | PROFESIONAL (P) | X | |
| DURACIÓN | SEMESTRAL | X | ANUAL | | OTRO (MODULAR) | | |
| FLEXIBILIDAD | OBLIGATORIO (O) | X | ELECTIVO (E) | | | | |
| CARÁCTER | TEÓRICO-PRÁCTICO (TP) | | TEÓRICO Y PRÁCTICO (T/P) | X | PRÁCTICA (P) | | |
| MODALIDAD | PRESENCIAL | X | VIRTUAL | | MIXTA | | |
| CRÉDITOS SCT | 4 | | | | | | |
| HORAS DE DEDICACIÓN | HORAS PRESENCIALES DIRECTAS | 2 T 2 P | | HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO | | 3 C | |
| APRENDIZAJES PREVIOS REQUERIDOS | MEME68 – Máquinas Térmicas MEME71 – Matemática Aplicada a Ingeniería Mecánica | | | | | | |

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Transferencia de calor es una asignatura de formación profesional, obligatoria de carácter teórico que incluye laboratorios y uso de herramientas computacionales.

Tributa a las competencias específicas de: Diseña sistemas de transformación de energía para contribuir al crecimiento del país, utilizando modelos matemáticos, prototipos y herramientas tecnológicas, en un marco de desarrollo sostenible, en su nivel intermedio.

En esta asignatura el estudiante será capaz de calcular y analizar procesos de transferencia de calor por conducción, convección y radiación, aplicados a casos de interés para la disciplina de ingeniería mecánica. Además, el alumno será capaz de usar herramientas computacionales para el cálculo de la transferencia de calor en problemas de mayor complejidad.

| | |
|--|--|
| Competencia Específica y/o Genérica | 2.1 Diseña sistemas de transformación de energía para contribuir al crecimiento del país, utilizando modelos matemáticos, prototipos y herramientas tecnológicas, en un marco de desarrollo sostenible. |
| Nivel de Desarrollo de la competencia | 2.1.2 Aplica los fundamentos teóricos de la termodinámica, de la Mecánica de los fluidos y de la transferencia de calor para la solución de problemas asociados a los procesos de transformación de energía. |

| | |
|----------------------------|--|
| Resultado/s de Aprendizaje | 2.1.2.10 Analiza los mecanismos de transferencia de calor para la aplicación física en sistemas térmicos. 2.1.2.11 Calcula coeficientes de transferencia de calor que permiten determinar el flujo de calor en sistemas térmico 2.1.2.12 Resuelve problemas de ingeniería que involucran uno o más mecanismos de transferencia de calor haciendo uso de un software. |
|----------------------------|--|

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje 1: Mecanismos de transferencia de calor

- 1.1. Introducción
- 1.2. Conducción
- 1.3. Convección
- 1.4. Radiación

Unidad de Aprendizaje 2: Fundamentos de la transferencia de calor por conducción

- 2.1. Objetivos
- 2.2. Ecuación general de conducción
- 2.3. Difusividad térmica
- 2.4. Casos particulares
- 2.5. Ecuación de difusión de Fourier
- 2.6. Ecuación de Poisson
- 2.7. Ecuación de Laplace
- 2.8. Ecuación general de conducción en coordenadas cilíndricas
- 2.9. Ecuación general de conducción en coordenadas esféricas
- 2.10. Ecuación general para la conducción unidimensional
- 2.11. Condiciones de frontera

Unidad de Aprendizaje 3: Conducción en régimen permanente

- 3.1. Objetivos
- 3.2. Introducción
- 3.3. Transferencia de calor en paredes planas
- 3.4. Transferencia de calor en cilindros
- 3.5. Transferencia de calor en esferas
- 3.6. Analogía eléctrica
- 3.7. Paredes en serie
- 3.8. Espesor óptimo técnico económico de aislamiento

- 3.9. Radio Crítico de aislamiento en paredes cilíndricas
- 3.10. Cilindros con generación interna de energía
- 3.11. Superficies extendidas
- 3.12. Conducción bidimensional

Unidad de Aprendizaje 4: Conducción en régimen transitorio

- 4.1. Introducción
- 4.2. Análisis matemático para una pared infinita de espesor $2L$
- 4.3. Resolución de los diferentes sistemas de transferencia de calor en régimen transitorio
- 4.4. Sistemas sin resistencia de contacto
- 4.5. Sistemas con resistencias de contacto
- 4.6. Sistemas para sólidos semi-infinito
- 4.7. Análisis del número de Biot
- 4.8. Método de la capacidad global

Unidad de Aprendizaje 5: Transferencia de calor por convección

- 5.1. Definición
- 5.2. Análisis dimensional en convección forzada
- 5.3. Análisis de convección libre
- 5.4. Grupos adimensionales en transferencia de calor por convección
- 5.5. Ecuaciones empíricas para convección forzada
- 5.6. Ecuación empírica en convección libre o natural
- 5.7. Ecuaciones simplificadas para el aire

Unidad de Aprendizaje 6: Intercambiadores de calor

- 6.1. Definición
- 6.2. Clasificación
- 6.3. Balance térmico en intercambiadores de calor
- 6.4. Intercambiadores de paso simple
- 6.5. Diámetro equivalente
- 6.6. Consideraciones de verificación en el diseño térmico de intercambiadores de calor
- 6.7. Intercambiadores tubo coraza
- 6.8. Método NUT:
- 6.9. Diseño de intercambiadores de calor
- 6.10. Datos técnicos en el diseño de intercambiadores tubo y coraza
- 6.11. Conclusiones

Unidad de Aprendizaje 7: Radiación térmica

- 7.1. Introducción
- 7.2. Distribución de la radiación térmica en un cuerpo negro
- 7.3. Ley de desplazamiento de Wien
- 7.4. Incidencia de la radiación térmica
- 7.5. Ley de Kirchhoff
- 7.6. Intensidad de la radiación
- 7.7. Intercambio de radiación térmica entre dos cuerpos negros
- 7.8. Propiedades del factor geométrico
- 7.9. Intercambio de calor en recintos cerrados
- 7.10. Analogía eléctrica

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

| RESULTADOS DE APRENDIZAJE | ESTRATEGIA DIDÁCTICA | ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN*** |
|--|--|--|
| 2.1.2.10 Analiza los mecanismos de transferencia de calor para la aplicación física en sistemas térmicos. | Se basa en clases expositivas y en unidades didácticas apoyadas con material audiovisual y uso de TIC. Entrega de guías de apoyo a los estudiantes del material de cada unidad. Aprendizaje basado en problemas. | Prueba Teórica escrita: pauta de corrección. Laboratorio con exposición video desarrollado por los alumnos. Ponderación: 33% |
| 2.1.2.11 Calcula coeficientes de transferencia de calor que permiten determinar el flujo de calor en sistemas térmico | Se basa en clases expositivas y en unidades didácticas apoyadas con material audiovisual y uso de TIC. Entrega de guías de apoyo a los estudiantes del material de cada unidad. Aprendizaje basado en problemas. | Prueba Teórica escrita: pauta de corrección Laboratorio con exposición video desarrollado por los alumnos. Ponderación: 33% |
| 2.1.2.12 Resuelve problemas de ingeniería que involucran uno o más mecanismos de transferencia de calor haciendo uso de un software. | Clases con apoyo de software para resolución de problemas complejos de transferencia de calor. Aprendizaje basado en problemas. | Tarea con entrega de informe técnico. Ponderación: 34% |

EXIGENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI CORRESPONDE) *

** Las exigencias deben estar dentro de los Reglamentos de Carrera u otro documento normativo*

BIBLIOGRAFÍA.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Incropera, F. P. (2011). Fundamentals of heat and mass transfer. John Wiley & Sons.
2. Cengel, Y. (2003). Heat transfer: a practical approach. MacGraw-Hill.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Kreith, F., Manglik, R. M., & Bohn, M. S. (2012). Principles of heat transfer. Cengage learning.