

## Historia del programa

Lugar y fecha de elaboración	Participantes	Observaciones (Cambios y justificaciones)
Cancún, Q. Roo. 14 de Octubre de 2011	Dra. Estela Cerezo Acevedo Dr. Víctor Manuel Romero Medina M.C. Marcelo Hugo Sánchez Núñez	Tercera actualización del Programa de Ingeniería Industrial.

## Relación con otras asignaturas

Anteriores	Posteriores
Asignatura(s) a) Ecuaciones diferenciales. b) Mecánica de fluidos.  Tema(s) a) Ecuaciones diferenciales de primer orden. b) Sistemas de ecuaciones diferenciales	Asignatura(s) a) Manejo alternativo de energía. b) Aire acondicionado y refrigeración.  Tema(s) a) Convección, conducción y radiación. b) Ciclo inverso de Carnot.

Nombre de la asignatura	Departamento o Licenciatura
Transferencia de calor	Ingeniería Industrial

Ciclo	Clave	Créditos	Área de formación curricular
3 - 4	II0323	6	Licenciatura Elección Libre

Tipo de asignatura	Horas de estudio			
	HT	HP	TH	HI
Seminario	32	16	48	48

## Objetivo(s) general(es) de la asignatura

---

### Objetivo cognitivo

Describir los principios de los diferentes mecanismos de transferencia de calor para la aplicación de diferentes problemas de ingeniería.

### Objetivo procedimental

Demostrar los mecanismos de transferencia de calor para la resolución de problemas de ingeniería.

### Objetivo actitudinal

Potenciar el trabajo colaborativo y la cultura del esfuerzo y el trabajo, para la participación en proyectos de clase.

## Unidades y temas

---

### Unidad I. INTRODUCCIÓN A TRANSFERENCIA DE CALOR

Describir los diferentes mecanismos de transferencia de calor que se presentan en la naturaleza, para la ejemplificación particular de cada uno, y su relación con la mecánica de fluidos y la termodinámica.

#### 1) Introducción

- a) Mecanismos de transferencia de calor.
- b) Aplicaciones en ingeniería.
- c) Métodos numéricos de análisis.

### Unidad II. TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONDUCCIÓN

Explicar diferentes situaciones de ingeniería en donde se presenta la transferencia de calor por conducción, tanto en estado estacionario como transitorio para la aplicación de diferentes técnicas, tanto analíticas como numéricas.

#### 1) Conducción en estado estacionario.

- a) En diferentes geometrías (paredes planas, cilíndricas y esféricas)
- b) Condiciones de frontera
- c) Aislamiento y valores R

- d) Resistencia térmica de contacto
- e) El coeficiente de transferencia de calor total
- f) Espesor crítico de aislante
- g) Sistemas con fuentes de calor
- h) Aletas

2) Conducción en estado transitorio.

- a) Sistema de capacidad calorífica global
- b) Flujo de calor transitorio en un sólido semi infinito
- c) Condiciones de frontera de convección
- d) Sistemas multidimensionales
- e) Método numérico transitorio
- f) Formulación de capacidad y resistencias térmicas
- g) Análisis mediante la gráfica de Schmidt.

### Unidad III. TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONVECCIÓN

Resolver diferentes situaciones de ingeniería en donde se presenta la transferencia de calor por convección, tanto natural como forzada para el análisis de situaciones de transferencia de calor.

1) Principios de convección

- a) Mecanismos físicos de la convección
- b) Ecuación de energía de la capa límite de un fluido y la capa límite térmica
- c) Relación entre fricción del fluido y transferencia de calor

d) Transferencia de calor en capa límite turbulenta y espesor de capa límite turbulenta

e) Transferencia de calor en flujo laminar y turbulento en tubos

## 2) Convección natural

a) Relaciones empíricas para convección libre

b) Convección libre en placas y cilindros

c) Diversas situaciones de convección libre (esferas y espacios cerrados)

d) Convección libre y convección forzada combinadas.

## 3) Convección forzada

a) Relaciones empíricas para flujos en tuberías y conductos

b) Flujo a través de cilindros

c) Flujo a través de bancos de tubos

# Unidad IV. TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN

Aplicar diferentes situaciones de ingeniería en donde se presenta la transferencia de calor por radiación para la aplicación de estos principios en aplicaciones industriales y medio ambientales.

1) Generalidades

2) Radiación térmica

3) Radiación de un cuerpo negro.

4) Intensidad de la radiación.

5) Propiedades de la radiación.

## Unidad V. INTERCAMBIADORES DE CALOR

Emplear las técnicas de cálculo al análisis de propiedades variables para la aplicación al diseño de intercambiadores de calor.

### 1) Intercambiadores de calor.

- a) Tipos de intercambiadores
- b) El coeficiente de transferencia de calor total
- c) Factores de incrustación.
- d) La diferencia de temperatura media logarítmica
- e) Métodos de eficacia NUT

## Actividades que promueven el aprendizaje

### Docente

Exposición de conceptos teóricos.  
Lluvia de ideas.  
Solución de problemas.  
Trabajos escritos.  
Prácticas de laboratorio.  
Grupos de discusión.

### Estudiante

Investigación bibliográfica y de campo.  
Resolución de problemas.  
Trabajo colaborativo.  
Proyecto de investigación.

## Actividades de aprendizaje en Internet

<http://www.fluent.com/>  
<http://victormromerom.50megs.com/>  
<http://www.cavendishcfd.com/fl-aplicaciones.htm>

## Criterios y/o evidencias de evaluación y acreditación

---

Criterios	Porcentajes
Exámenes	30
Prácticas	30
Tareas	30
Trabajos en clase	10
Total	100

## Fuentes de referencia básica

---

### Bibliográficas

Cengel Y. A., (3a. Ed.), (2007). Transferencia de calor y masa. México. Mc Graw Hill.

ISBN 978-970-10-6173-2

Incropera F. P., DeWitt D. P., (4a Ed.), (1999). Fundamentos de transferencia de calor. México, Pearson Educación. ISBN 970-17-0170-4

Kern, D. Q., (1ª. Ed.), (2007). Procesos de transferencia de calor. México. Editorial Patria.

ISBN 9682610400

Holmann J.P. (2002). Heat Transfer. McGraw¿Hill.

Cengel Y. A., (2a Ed.) (2004). Transferencia de calor. México. Mc Graw¿Hill. ISBN 9701044843

### Web gráficas

<http://www.fluent.com/>

<http://victormromerom.50megs.com/>

<http://www.cavendishcfd.com/fl-aplicaciones.htm>

## Fuentes de referencia complementaria

---

### Bibliográficas

James R. W., Wicks Ch. E., Wilson R., (2a Ed.), (2004). Fundamentos de Transferencia de momento, calor y masa. Limusa Wiley. SBN 968¿18¿5896¿4

Ribando R. J. (2002). Heat Transfer Project Tools. McGraw Hill.

Manrique R. C. (1980). Transferencia de calor. México. Editorial Harla.

### Web gráficas

No aplica

## Perfil profesiográfico del docente

---

### **Académicos**

Contar con licenciatura en ingeniería industrial o afines. Preferentemente nivel maestría.

### **Docentes**

Tener experiencia docente de tres años mínimo a nivel superior en asignaturas relacionadas.

### **Profesionales**

Tener experiencia en trabajos en las aplicaciones de transferencia de calor en cualquier área de la industria o la investigación.