

FACULTAD DE INGENIERÍA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO



Nombre de la materia: CONVECCION DE CALOR
Clave Facultad:
Clave U.A.S.L.P.:
No. de créditos: 8
Horas/Clase/Semana: 4
Horas totales/Semestre: 64
Horas/Práctica (y/o Laboratorio):
Prácticas complementarias:
Trabajo extra clase Horas/Semana: 4
Carrera/Tipo de materia: Posgrado en Ingeniería Mecánica
Optativa de orientación ETF
No. de créditos aprobados:
Fecha última de Revisión Curricular: Marzo 2020
Materia y clave de la materia requisito:

JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

En esta materia se analizan los mecanismos a través de los cuales se produce la transferencia de calor por convección. Se induce al alumno a conocer los conceptos fundamentales y a ser capaz de representar en lenguaje matemático el fenómeno de convección. Asimismo, se conduce al alumno para que sea capaz de sintetizar un problema considerando solo aquellos términos que son relevantes facilitando de este modo la solución de los problemas.

Durante el proceso el alumno aprenderá también a utilizar algunas de las herramientas matemáticas que permiten resolver los problemas de convección, y conocerá las técnicas experimentales que han sido utilizadas para ampliar la base de conocimiento sobre convección del calor.

Es importante que este curso sea impartido a aquellos alumnos cuyo proyecto de investigación se relacione a convección del calor pues los prepara para ser capaces de plantear, resolver y evaluar problemas relacionados.

OBJETIVO DEL CURSO

1).- Que el alumno sea capaz de entender el fenómeno de convección del calor y sintetizar este entendimiento en la expresión del fenómeno en lenguaje matemático, siendo capaz de discernir sobre la importancia que tiene cada uno de los términos que

aparecen en la ecuación y conduzca a simplificaciones de la misma de acuerdo a la naturaleza del problema analizado.

2).- Propiciar el manejo de las herramientas matemáticas para el análisis de problemas de convección.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR 2 Hrs.

Objetivo: Análisis de conceptos básicos que dan fundamento a la transferencia de calor.

- 1.1. Modos de transferencia de calor
- 1.2. Concepto de continuo
- 1.3. Leyes generales
- 1.4. Leyes particulares

2. ECUACIONES GOBERNANTES DE TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONVECCION 10 Hrs.

Objetivo: Análisis de las ecuaciones que dan representación matemática al problema de convección de calor.

- 2.1. Ecuación de continuidad
- 2.2. Ecuación de conservación de la cantidad de movimiento
- 2.3. Ecuación de conservación de la energía

3. APROXIMACION DE CAPA LIMITE EN FLUJO LAMINAR 6 Hrs.

Objetivo: Evaluar la importancia de los términos de las ecuaciones gobernantes que son relevantes en el caso de la capa límite.

- 3.1. Ecuación de conservación de cantidad de movimiento para la capa límite.
- 3.2. Ecuación de la energía para la capa límite.

4. TRANSFERENCIA DE CALOR EN CAPAS LIMITE LAMINARES EXTERNAS 8 Hrs.

Objetivo: Síntesis de problemas de capas límites laminares con evaluación numérica de las cantidades relevantes en el problema de capa límite.

- 4.1. Introducción
- 4.2. Capa límite de velocidad
- 4.3. Capa límite térmica
- 4.4. Fricción y transferencia de calor
- 4.5. Flujos con gradiente de presión

5. EL METODO INTEGRAL 8 Hrs.

Objetivo: Evaluación de soluciones integrales de problemas de capa límite.

- 5.1. Ecuación integral de momentum
- 5.2. Ecuación integral de la energía
- 5.3. Soluciones por el método integral para la placa plana
- 5.4. Flujos con gradiente de presión

6. PROBLEMAS DE CONVECCION FORZADA LAMINAR EN FLUJOS INTERNOS 18 Hrs.

Objetivo: Evaluación de problemas de convección forzada laminar en tuberías y ductos y solución matemática del problema bajo diferentes condiciones.

- 6.1. Flujos laminar y turbulento
- 6.2. Soluciones exactas de la ecuación de Navier-Stokes
- 6.3. Convección con flujo laminar completamente desarrollado en tubos circulares y ductos
- 6.4. Convección con flujo laminar en la región de entrada térmica de tubos circulares y ductos
- 6.5. Convección con flujo laminar en la región de entrada combinada de tubos circulares y ductos

7. CONVECCION LIBRE 12 Hrs.

Objetivo: Que el alumno conozca los conceptos básicos para el análisis de convección libre.

- 7.1. Aproximación de Boussinesq
- 7.2. Aproximaciones de capa límite
- 7.3. Superficie isoterma vertical
- 7.4. Superficie horizontal
- 7.5. Cilindro y esfera
- 7.6. Flujos en canales verticales
- 7.7. Flujos en canales inclinados
- 7.8. Flujos en recintos
- 7.9. Convección libre y forzada combinada

METODOLOGÍA

Exposición de temas, análisis de conceptos teóricos, análisis de tecnologías disponibles y trabajo grupal e individual. Proyecto final.

EVALUACIÓN

Exámenes parciales	70%	Total	100%
Tareas y proyecto	30%		

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

KAKAC S. y YENER Y., Convective Heat Transfer, Segunda Edición, CRC Begell House, 1995.

KAYS W.M. y CRAWFORD M.E., Convective Heat and Mass Transfer, McGraw-Hill, Tercera Edición, 1993.

BEJAN A., Convection Heat Transfer, John Wiley and Sons Inc., Segunda Edición, 1995.