

FACULTAD DE INGENIERÍA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO



Nombre de la materia: CONDUCCION 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

JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

En muchos problemas de transferencia de calor el mecanismo dominante es la conducción del calor. Estos problemas pueden ser evaluados de manera analítica si se conocen las ecuaciones que gobiernan el fenómeno y las herramientas matemáticas a utilizar.

En este curso se analiza la transferencia de calor por conducción. Se induce al alumno a conocer los conceptos fundamentales y a ser capaz de representar en lenguaje matemático el fenómeno de conducción. Asimismo, se prepara al alumno para que sea capaz de

sintetizar un problema considerando las simplificaciones que éste puede permitir.

Durante el proceso el alumno aprenderá también a utilizar algunas de las herramientas matemáticas que permiten resolver los problemas de conducción.

Es importante que este curso sea impartido a aquellos alumnos cuyo proyecto de investigación se relacione a conducción 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 conducción del calor y sintetizar este entendimiento en la expresión del fenómeno en lenguaje matemático.

2).- Que el alumno utilice de manera eficiente las técnicas matemáticas necesarias para la solución de problemas de conducción y sea capaz de evaluar el significado físico de las soluciones obtenidas.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. FUNDAMENTOS DE CONDUCCION DE CALOR. 4 Hrs.

Objetivo: Análisis de conceptos y ecuaciones básicos que dan fundamento a la transferencia de calor por conducción.

- 1.1. Densidad de flujo de calor
- 1.2. Ecuación de conducción de calor
- 1.3. Condiciones de frontera
- 1.4. Parámetros adimensionales
- 1.5. Revisión de métodos de solución

2. METODO DE SEPARACION DE VARIABLES EN COORDENADAS CARTESIANAS 16 Hrs.

Objetivo: Aprendizaje de método de solución de separación de variables aplicado a problemas en coordenadas cartesianas.

- 2.1. Método de separación de variables
- 2.2. Separación de la ecuación de conducción de calor en coordenadas cartesianas
- 2.3. Problemas homogéneos unidimensionales
- 2.4. Problemas homogéneos multidimensionales
- 2.5. Problemas multidimensionales de estado estacionario sin generación de calor
- 2.6. Problemas multidimensionales de estado estacionario con generación de calor.

3. METODO DE SEPARACION DE VARIABLES EN COORDENADAS CILINDRICAS 12 Hrs.

Objetivo: Aprendizaje de método de solución de separación de variables aplicado a problemas en coordenadas cilíndricas.

- 3.1. Separación de la ecuación de conducción en coordenadas cilíndricas.
- 3.2. Representación de funciones arbitrarias en términos de funciones de Bessel.
- 3.3. Problemas homogéneos no estacionarios.
- 3.4. Problemas multidimensionales estacionarios sin generación de calor.
- 3.5. Problemas multidimensionales estacionarios con generación de calor.

4. EL METODO DE SEPARACION DE VARIABLES EN COORDENADAS ESFERICAS 13 Hrs.

Objetivo: Aprendizaje de método de solución de separación de variables aplicado a problemas en coordenadas esféricas.

- 4.1. Separación de la ecuación de conducción en coordenadas esféricas.
- 4.2. Funciones de Legendre y funciones asociadas de Legendre.

4.3. Representación de funciones arbitrarias en términos de funciones de Legendre.

- 4.4. Problemas homogéneos no estacionarios.
- 4.5. Problemas multidimensionales de estado estacionario.

5. EL TEOREMA DE DUHAMEL 9 Hrs.

Objetivo: Uso de la herramienta matemática del teorema de Duhamel para el análisis de diversos problemas de conducción de calor.

- 5.1. Expresión del teorema de Duhamel.
- 5.2. Demostración del teorema de Duhamel.
- 5.3. Aplicación del teorema de Duhamel.

6. EL USO DE LA TRANSFORMADA DE LAPLACE EN PROBLEMAS DE ESTADO NO ESTACIONARIO 10 Hrs.

Objetivo: Sintetizar las ventajas que representa el método de transformada de Laplace para la solución de problemas no estacionarios de conducción de calor.

- 6.1. La transformada de Laplace y sus propiedades.
- 6.2. Aplicación de la transformada de Laplace a la solución de problemas de conducción.
- 6.3. Aproximaciones para tiempos cortos y largos.

METODOLOGÍA

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

Proyecto final.

EVALUACIÓN

Exámenes parciales	80%	Total	100%
Tareas y proyecto	20%		

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

OSIZIK M.N., Heat Conduction, John Wiley and Sons, 1980.

CARSLAW H.S. y JAEGER J.C., Conduction of Heat in Solids, Oxford Science Publications, Segunda Edición (reimpresión), 2000.

KAKAC S. y YENER Y., Heat Conduction, Taylor & Francis, Tercera Edición, 1993.

ARPACI V.S., Conduction Heat Transfer, Pearson Custom Publishing, 1991.