Universidad del Cauca

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Departamento de Matemáticas

Tipo de actividad: Asignatura(MAT342)	Créditos: 4
Nombre: Ecuaciones Diferenciales Parciales.	Intensidad Horaria: 4 Horas semanales.
Requisitos: MAT242, MAT202	Correquisitos:

Introducción

Este curso está dirigido principalmente para los estudiantes de Matemáticas, Licenciatura en Matemáticas, Ingeniería Física e Ingeniería Electrónica, pero no se descarta la presencia de estudiantes de otros programas siempre que cumplan con los requisitos exigidos para esta asignatura.

Las Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDPS) tienen una gran aplicación en ciencias e ingenierías por cuanto son innumerables las ocasiones en las que fenómenos físicos, biológicos, económicos, químicos, etc., tales como la oscilación de una cuerda o una membrana, la propagación del calor en una barra o una lámina, potencial en alguna región del espacio, etc., son modelados por una ecuación o un sistema de ecuaciones donde interviene una función (la incógnita) de varias variables, sus argumentos y un número finito de sus derivadas parciales.

Entre los ejemplos más conocidos de estas ecuaciones son: la Ecuación de Onda, la Ecuación de Laplace y Poisson, la Ecuación del Calor o la Difusión y la Ecuación de Schrödinger en la Mecánica Cuántica.

El objetivo en este curso es mostrar algunos métodos para el cálculo explícito de soluciones de algunas ecuaciones diferenciales notable. Asimismo re realizará una introducción al Análisis de Fourier, en particular para encontrar soluciones
de EDPS en series de Fourier cuando sea aplicable este recurso.
Finalmente, se pretende realizar una breve descripción del método de las diferencias finitas como una alternativa numérica para hallar soluciones aproximadas a problemas con valor inicial y/o de frontera.

Objetivo General

• Interpretar situaciones de fenómenos de Ciencias Naturales en términos de modelos matemáticos que conlleven a ecuaciones diferenciales parciales y analizar las ecuaciones resultantes.

• Calcular soluciones de algunas ecuaciones diferenciales parciales de la física y la matemática.

Objetivos especificos

• Estudiar las series de Fourier y las transformadas tipos Fourier para resolver EDPS

• Identificar y resolver problemas que estén relacionados con EDPS.

• Estudiar los métodos de separación de variables y de las características en EDPS de orden uno y dos.

• Identificar algunas propiedades de las funciones armónicas.

• Discretizar algunas EDPS lineales.

Contenido

CAPÍTULO I EDPS DE PRIMER ORDEN

• Curvas características

• Método de separación de variables

CAPÍTULO II EDPS DE SEGUNDO ORDEN

• Clasificación de las EDPS de segundo orden

• Curvas características

• Deducción de algunas EDPS a partir de contextos físicos

• Método de separación de variables

• Problemas de valor inicial y de contorno

• Ecuaciones de Laplace y de la Onda en dominios acotados. Principio del Máximo.

• Algunas propiedades de las Funciones Armónicas

CAPÍTULO III OTROS MÉTODOS PARA HALLAR SOLUCIONES

• Series de Fourier (formas real y compleja).

• Transformación de Fourier. Integral de Fourier.

• Transforma Seno y Coseno de Fourier. Transformada de Laplace.

• Solución de algunas EDPS con la ayuda de las Series de Fourier.

• Solución de algunas EDPS con la ayuda de las transformadas integrales.

• Método de las auto funciones.

• Fórmulas de Green en el plano para las EDPS de segundo orden.

CAPÍTULO IV DIFERENCIAS FINITAS (OPCIONAL)

• Generalidades.

• Diferencias finitas de orden uno y dos.

• Discretización de algunos operadores lineales.

• Experimentos numéricos.

Bibliografía

1. HABERMAN, Richard. Ecuaciones en Derivadas Parciales con Series de Fourier y Problemas de Contorno. Prentice Hall, 2003. Tercera edición. ISBN 84-205-3534-6.

2. O´NEIL. Peter. Matemáticas Avanzadas para ingeniería, Análisis de Fourier, Ecuaciones Diferenciales Parciales y Análisis Complejo. ISBN 9706862779x.

3. SPIEGEL, Murray. Matemáticas Avanzadas para Ciencias e Ingeniería. Mc Graw Hill. México, 2001. Serie Chaum. Código 510.76 S755 2001.

4. KREYSIG. Erwin. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Cuarta edición. Limusa Wiley. Código 510K92M

5. TIJONOV, A.N. Ecuaciones de la Físico Matemáticas. Código 530. 15T 568.