



Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la
Educación

Departamento: Matemáticas

Tipo de Actividad: Asignatura

Créditos: 4 por semestre

Nombre: Ecuaciones Diferenciales Parciales (Mat 342)

Intensidad Horaria: 4 h.s.

Requisitos: Mat 242 y Mat 202

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

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 se 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.

OBJETIVOS GENERALES

1. Interpretar situaciones de fenómenos de Ciencias Naturales en términos de modelos matemáticos que conlleven a ecuaciones diferenciales parciales y analizar las ecuaciones resultantes.
2. Calcular soluciones de algunas ecuaciones diferenciales parciales de la física y la matemática.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estudiar las series de Fourier y las transformadas tipos Fourier para resolver EDPS
2. Identificar y resolver problemas que estén relacionados con EDPS.
3. Estudiar los métodos de separación de variables y de las características en EDPS de orden uno y dos.
4. Identificar algunas propiedades de las funciones armónicas.
5. Discretizar algunas EDPS lineales.

CONTENIDO DEL CURSO

CAPÍTULO I EDPS DE PRIMER ORDEN

- 1.1 Curvas características
- 1.2 Método de separación de variables

CAPÍTULO II EDPS DE SEGUNDO ORDEN

- 2.1 Clasificación de las EDPS de segundo orden
- 2.2 Curvas características
- 2.3 Dedución de algunas EDPS a partir de contextos físicos
- 2.4 Método de separación de variables
- 2.5 Problemas de valor inicial y de contorno
- 2.6 Ecuaciones de Laplace y de la Onda en dominios acotados. Principio del Máximo.
- 2.7 Algunas propiedades de las Funciones Armónicas

CAPÍTULO III OTROS MÉTODOS PARA HALLAR SOLUCIONES

- 3.1 Series de Fourier (formas real y compleja).
- 3.2 Transformación de Fourier. Integral de Fourier.
- 3.3 Transforma Seno y Coseno de Fourier. Transformada de Laplace.
- 3.4 Solución de algunas EDPS con la ayuda de las Series de Fourier.
- 3.5 Solución de algunas EDPS con la ayuda de las transformadas integrales.
- 3.6 Método de las auto funciones.
- 3.7 Fórmulas de Green en el plano para las EDPS de segundo orden.

CAPÍTULO IV DIFERENCIAS FINITAS (OPCIONAL)

- 4.1 Generalidades.
- 4.2 Diferencias finitas de orden uno y dos.
- 4.3 Discretización de algunos operadores lineales.
- 4.4 Experimentos numéricos.

METODOLOGÍA

Se desarrollarán tres (3) horas de clase magistral a la semana junto con una (1) de taller.

EVALUACIÓN

El tipo de evaluación y la respectiva ponderación deben ser concertadas, el primer día de clase, con los estudiantes, y de acuerdo con el reglamento estudiantil de la Universidad del Cauca.

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**.

