
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
PREGRADO EN MATEMÁTICAS

Código : CNM-405

Nombre : Ecuaciones Diferenciales Parciales

Prerrequisitos: CNM-400

Duración del semestre: 16 semanas

Intensidad semanal: 4 horas teóricas

Número de créditos: 4

Campo de formación: Profesional

Programa a los cuales se ofrece: Matemáticas

Este curso es habilitable y validable.

1. Objetivos

Las Ecuaciones Diferenciales Parciales (EDP) constituyen una herramienta básica para el modelamiento matemático, particularmente en Termodinámica y Teoría Ondulatoria. Esta disciplina tiene carácter introductorio a las EDP, abordando modelamiento de fenómenos, clasificación, resolución de ecuaciones y análisis de soluciones con técnicas variadas y estudio de resultados en existencia y unicidad de soluciones. A la par del trabajo con competencias de otras naturalezas del proyecto pedagógico, se propone desarrollar la comunicación matemática, la exploración de problemas, la investigación y la intuición.

2. Contenido

Unidad 1: introducción

- Definiciones básicas. Linealidad y superposición.
- Condiciones iniciales y de frontera. Ecuaciones semilineales de segundo orden. Clasificación. Formas canónicas y curvas características.

Unidad 2: Ecuacion de onda

- Ecuación de las oscilaciones transversales pequeñas de una cuerda. Planteamiento de los problemas de frontera. Energía de la cuerda. Teorema de unicidad.
- Método de propagación de ondas. Problema de Cauchy en la cuerda infinita. Formula de Dálambert. Ecuación no homogénea. Problemas de frontera en la semirecta. Problemas en la cuerda finita. Propagación de discontinuidades a lo largo de las características.
- Método de separación de variables. Ecuación de las oscilaciones libres de una cuerda. Armónicos, frecuencia, amplitud. Vibraciones forzadas. Resonancia. Primer problema general de contorno.
- Soluciones generalizadas de la ecuación de onda.

Unidad 3: Ecuación del calor

- Ecuación de la propagación del calor en una barra. Condiciones iniciales y de frontera. Principio de máximo. Teorema de unicidad.
- Método de separación de variables. Problema de contorno homogéneo. Función de la fuente. Ecuación no homogénea de la conducción del calor. Primer problema general de contorno.
- Propagación del calor en la recta infinita. Función de la fuente. Teorema de unicidad. Problemas de frontera en la semirrecta.

Unidad 4: Ecuación de Laplace.

- Propiedades de las funciones armónicas. Identidades de Green. Principio de máximo. Problemas de frontera para la ecuación de Laplace. Problemas interior y exterior de Dirichlet. Problemas interior y exterior de Neumann. Teoremas de unicidad.
- Método de Separación de Variables. Problema de Dirichlet en un rectángulo. Problema de Dirichlet en un círculo. Integral de Poisson.
- Función de la fuente para la ecuación de Laplace. Propiedades. Método de imágenes y función de la fuente para la esfera y el círculo. Función de la fuente para el semiespacio.

Unidad 5: Teoría de Sturm-Liouville y desarrollos generales de Fourier.

- Desarrollos en serie de autofunciones para ecuaciones diferenciales ordinarias regulares de segundo orden.
- Función de Bessel. Propiedades.
- Vibración de una membrana circular. Vibraciones forzadas de una membrana circular. Resonancia.
- Polinomios de Legendre y funciones de Legendre asociadas.
- Ecuación de Laplace en la esfera. Ecuación de Poisson y función de Green para la esfera.

3. Metodología

Clase magistral.

4. Forma de evaluación

La acordada entre el profesor y los estudiantes.

5. Bibliografía:

- Chester, C. R. Techniques in Partial Differential Equations, McGraw Hill, 1971.
- Churchill, R.V. Fourier Series and Boundary value problems, McGraw Hill, New York, 1963.
- Figueiredo, Djairo Guedes de., Análise de Fourier e equações diferenciais parciais, IMPA - CNP, Rio de Janeiro, 1977.

- Folland, Gerald B., Introduction to Partial Differential Equations, 2nd ed., Princeton University Press, New Jersey, 1995.
 - Íorio, V., EDP Un curso de graduación, IMCA, 1999.
 - Jhon, Fritz, Partial Differential Equations, Springer-Verlag, New York, 1982.
 - Logan, J. D., Applied Partial Differential Equations, Springer-Verlag New York, Inc.
 - McOwen, R., Partial Differential Equations, Prentice Hall, 1996.
 - Tijonov, A. y Samansky, A. Ecuaciones de la Física Matemática. Editorial Mir, 1972.
 - Treves, Francois, Basic Linear Partial Differential Equations, Academic Press, New York, 1975.
 - Weinberger, H.F. Curso de Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Editorial Reverté, 1970.
-

Actualizado por: Jairo Eloy Castellanos Ramos

