



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 40875/2019

RES CD 217/2019

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Ecuaciones Diferenciales II	AÑO: 2019
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El área de ecuaciones diferenciales tiene como objetivo la resolución de diferentes modelos provenientes de otras áreas científicas, como por ejemplo la física, la biología o la economía. La mayoría de los modelos sin embargo no pueden resolverse de forma explícita. De esta forma es necesario desarrollar distintas teorías que permitan responder a cuestiones como existencia y unicidad de solución, regularidad de solución y otras propiedades de carácter geométrico.

Lamentablemente no hay una teoría unificadora que permita contestar estas cuestiones para cualquier ecuación en derivadas parciales y por lo tanto se busca clasificar las ecuaciones de distintas maneras para poder obtener resultados similares dentro de un mismo grupo con una misma técnica.

En esta materia se buscará que los alumnos aprendan qué es una ecuación en derivadas parciales y las clases en que se dividen. Como motivación e introducción al tema se estudiarán ecuaciones de primer orden y se construirán soluciones explícitas para algunos modelos, usando el método de características. Luego se construirán soluciones explícitas para modelos sencillos de segundo orden en dos dimensiones mediante el método de separación de variables.

Luego se pasará a ecuaciones de segundo orden más generales. Se tomará la ecuación de Laplace como modelo y se estudiará a fondo esta ecuación ya que sirve de base para toda la teoría de ecuaciones elípticas. En seguida se analizarán las ecuaciones del calor (parabólica) y de ondas (hiperbólica).

Finalmente se dará una breve introducción al concepto de espacio de Sobolev y de solución débil y la necesidad de buscar solución en espacios que no sean el de las funciones continuas y derivables. Se mostrará cómo probar la existencia de solución débil y se discutirán algunas propiedades sin demostración.

CONTENIDO

Preliminares

Recordar resultados de Análisis III como los teoremas de la Función Inversa, Implícita o de la divergencia de Gauss. Recordar resultados de Funciones reales como desigualdades de Holder, Young o Minkowsky. Convolución, núcleo regularizante. Fórmulas de Green.

Ecuaciones de primer orden

Ecuación de transporte. Método de características. Aplicaciones a la Ecuación de Burgers.

Series de Fourier y Separación de Variables

Series de Fourier, construcción y convergencia. Método de Separación de variables para ecuaciones de ondas, calor y Laplace.

Ecuación de Laplace

Solución del problema de Dirichlet en R^n . Función de Green y núcleo de Poisson en el semiespacio y la esfera. Teorema del valor medio. Recíproca del teorema del valor medio. Principio del máximo. Desigualdad de Harnack. Analiticidad de las funciones armónicas. Método de Perron.

Ecuaciones de calor y ondas



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP - UNC 40875/2019

RES CD 217/2019

El operador del calor. El núcleo de Gauss y sus aplicaciones. La ecuación del calor en dominios acotados. Principio del máximo. Regularidad. La ecuación de ondas en 1, 2 y 3 dimensiones.

Introducción a las soluciones débiles

Espacios de Sobolev $W^{k,p}$. Formulación variacional de problemas de contorno. Existencia y unicidad del minimizante en H^1 para la integral de Dirichlet. Resolución de problemas uniformemente elípticos de 2do. orden

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. L.C. Evans, Partial Differential Equations, AMS 2010
2. S. Salsa, Partial Differential Equations in action- from modelling to theory, Springer 2010
3. W.A. Strauss, Partial Differential Equations- An Introduction, Wiley 2007

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. D. Gilbarg y N. Trudinger, Elliptic partial Differential Equations of Second Order, Springer 2001
2. H. Brezis, Analisis Funcional, Teoria y Aplicaciones, Alianza Editorial, 2007

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Se tomarán dos exámenes parciales, con posibilidad de recuperar cada uno de ellos.
Examen final teórico-practico.

REGULARIDAD

- Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.