

Programa de Ecuaciones Diferenciales Parciales 1

1. Descripción del Curso

Nombre: Ecuaciones Diferenciales Parciales 1 **Código:** M602
Prerrequisitos: M502 **Créditos:** 6
Profesor: José Carlos Bonilla **Semestre:** Segundo, 2017

El curso está dedicado al estudio de las ecuaciones de la física matemática (ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden lineales y cuasi-lineales) y los problemas con condiciones en la frontera, así como los métodos de solución, particularmente el método de separación de variables. Se estudian ecuaciones con coeficientes constantes de cualquier orden, reducibles e irreducibles, ecuaciones de segundo orden hiperbólicas, parabólicas y elípticas, con ejemplos extraídos de la Física. A manera de introducción, se cubre brevemente el tema de ecuaciones de primer orden, específicamente el caso cuasi-lineal, enfatizando el método de Lagrange (la generalización de Charpit se deja para un segundo curso, así como las demostraciones de varios teoremas).

2. Competencias

2.1. Competencias generales

- 2.1.1 Capacidad de abstracción, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas.
- 2.1.2 Capacidad para formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.
- 2.1.3 Capacidad para contribuir en la construcción de modelos matemáticos, a partir de situaciones reales.
- 2.1.4 Capacidad para comprender problemas, abstraer lo esencial de ellos y resolverlos.

2.2. Competencias específicas

- a. Manejo de las definiciones básicas de la teoría de ecuaciones diferenciales.
- b. Dominio de los teoremas fundamentales relacionados con ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden.
- c. Capacidad de resolver ecuaciones parabólicas, hiperbólicas y elípticas, de uso común en el área aplicada.
- d. Capacidad de construir modelos matemáticos vía ecuaciones diferenciales, para fenómenos físicos.

3. Unidades

3.1. Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden, conceptos básicos

Descripción: El origen de las ecuaciones, tipos de soluciones, ecuaciones de primer orden cuasi-lineales por el método de Lagrange (sin justificar su validez), ecuaciones parciales lineales con coeficientes constantes, ecuaciones con coeficientes variables, forma canónica y clasificación de ecuaciones de segundo orden en cualquier número de variables, solución de ecuaciones hiperbólicas lineales, separación de variables, el método de las transformaciones integrales (mencionado brevemente). Algunas ecuaciones básicas de importancia en el desarrollo teórico, como la ecuación de Euler, y la de Euler-Tricomi.

Duración: 20 períodos de 50 minutos

Metodología: Los períodos de clase son magistrales, con la presentación de varios ejemplos.

Evaluación: El primer parcial evaluará exclusivamente temas de esta unidad. También se evaluará en tareas, proyecto, exámenes cortos, investigaciones, hojas de trabajo y el examen final.

3.2. Ecuaciones hiperbólicas y vibraciones

Descripción: Ecuaciones hiperbólicas y la ecuación de onda, la solución de Riemann-Volterra, la cuerda vibrante, la membrana vibrante, otros temas relacionados o aplicaciones.

Duración: 10 períodos de 50 minutos

Metodología: Los períodos de clase son magistrales, con la presentación de varios ejemplos.

Evaluación: El segundo parcial evaluará temas de esta unidad. También se evaluará en tareas, proyecto, exámenes cortos, investigaciones, hojas de trabajo y el examen final.

3.3. Ecuaciones elípticas y la de Laplace

Descripción: Ecuaciones elípticas y la ecuación de Laplace, problemas con valor en la frontera, familias equipotenciales de superficies, soluciones elementales. El método de las funciones de Green. Otros temas relacionados o aplicaciones.

Duración: 16 períodos de 50 minutos

Metodología: Los períodos de clase son magistrales, con la presentación de varios ejemplos.

Evaluación: El segundo y tercer parciales evaluarán temas de esta unidad. También se evaluará en tareas, proyecto, exámenes cortos, investigaciones, hojas de trabajo y el examen final.

3.4. Ecuaciones parabólicas y la difusión

Descripción: Ecuaciones parabólicas y la ecuación de difusión, problemas con valores en la frontera, soluciones elementales, otros temas relacionados o aplicaciones.

Duración: 10 períodos de 50 minutos

Metodología: Los períodos de clase son magistrales, con la presentación de varios ejemplos.

Evaluación: El tercer parcial evaluará temas de esta unidad. También se evaluará en tareas, proyecto, exámenes cortos, investigaciones, hojas de trabajo y el examen final.

4. Evaluación del curso

Los porcentajes asignados a cada uno de los elementos de la evaluación están de acuerdo con el Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Proyecto	15 puntos
Exámenes parciales	45 puntos
Tareas, investigaciones, exámenes cortos y hojas de trabajo	15 puntos
Examen final	25 puntos
Total	100 puntos

5. Bibliografía

1. Sneddon, Ian. “Elements of Partial Differential Equations”. McGraw-Hill Book Company, Inc.
2. Ford, Lester R. “Differential Equations”, McGraw-Hill Book Company, Inc.
3. Steeb, Willi-Hans, et al. “Problems and Solutions for Partial Differential Equations”, University of Johannesburg, South Africa.

<http://ecfm.usac.edu.gt/programas>