

# Matemáticas especiales I

## MATEMÁTICAS

El presente documento es una síntesis de los elementos principales del curso de Matemáticas especiales I. No es un syllabus ni microdiseño, ni tampoco sustituye a un documento institucional equivalente.

## 01 Presentación

Las ecuaciones diferenciales parciales tienen relación directa con muchos problemas prácticos que se presentan en las diversas ramas de la Ingeniería. Su estudio ha estimulado el desarrollo de importantes áreas de las matemáticas como el Análisis de Fourier, el cual es de gran importancia en la ingeniería electrónica. En el estudio de las ciencias e ingeniería se desarrollan modelos matemáticos para la solución de problemas físicos tales como la ecuación de onda, la ecuación de calor, la ecuación de Laplace, la ecuación de Schrödinger, entre otros. La modelación matemática de estos problemas conduce a ecuaciones diferenciales parciales. Por esta razón, la Universidad del Magdalena ha incluido el curso de Ecuaciones Diferenciales Parciales como parte de la formación matemática de los estudiantes del programa de Ingeniería Electrónica. Además, el curso de Ecuaciones Diferenciales Parciales será de gran utilidad a los estudiantes de ingeniería electrónica en el desarrollo de algunas asignaturas propias de su ciclo profesional.

## 02 Competencias genéricas

5

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica matemática.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Habilidad para trabajar de forma autónoma.

## 03 Competencias específicas

9

- Capacidad para formular, plantear, transformar y resolver problemas matemáticos.
- Desarrollo y profundización del pensamiento lógico matemático.
- Identificación de regularidades, modelos y estructuras matemáticas en procesos y situaciones problemáticas.
- Capacidad comunicativa en lenguaje matemático.

- Habilidad de conversión de un objeto matemático a los diferentes lenguajes, registros y representaciones matemáticas, cuando sea posible.
- Capacidad para movilizar los conceptos básicos matemáticos: aritméticos, geométricos, métricos, variacional, de análisis matemático, estadístico y financiero en diferentes situaciones y problemas de tipo matemático.
- Capacidad para representar objetos matemáticos en diferentes registros o sistemas de notación para crear, expresar y representar ideas matemáticas.
- Capacidad para juzgar la validez de un razonamiento lógico matemático.
- Habilidad para usar calculadoras y software matemáticos en la solución de problemas matemáticos.

## 04 Resultado de aprendizaje del curso

---

Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería, aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.

## 05 Unidades temáticas

---

5

### 1 Conceptos Básicos y Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden

Notaciones y conceptos básicos. Significado geométrico de las soluciones general y particular de una E.D.P. Ecuaciones diferenciales parciales que surge de la eliminación de funciones arbitrarias. Solución de algunas E.D.P lineales. E.D.P de primer orden. Clasificación. La E.D.P cuasi-lineal y el método de las características. E.D.P lineal de primer orden. Método de separación de variables.

### 2 Ecuaciones Diferenciales Parciales Lineales de Segundo Orden

Clasificación. Formas canónicas . Solución de E.D.P lineales de segundo orden por el método de separación de variables

### 3 La ecuación de onda

Deducción de la ecuación de onda unidimensional. La solución de D'Alembert para la ecuación de onda. Solución por el método de separación de variables. Solución para la ecuación de onda utilizando la transformada de Fourier. Solución para la ecuación de onda utilizando la transformada de Laplace.

### 4 La ecuación de calor

Deducción de la ecuación de calor unidimensional. Solución por el método de separación de variables. Solución para la ecuación de calor utilizando la transformada de Fourier. Solución para la ecuación de calor utilizando la transformada de Laplace.

---

## 5 La ecuación de Laplace

El problema de Dirichlet para un disco. La fórmula de la integral de Poisson para el disco. Solución al problema de Dirichlet utilizando la transformada de Fourier. El problema de Neumann. El problema de Neumann para un rectángulo. El problema de Neumann para un disco. El problema de Neumann para el semiplano superior.

5

---

## 06 Bibliografía

- Zill, D. G., & Wright, W. S. Matemáticas avanzadas para ingeniería. McGraw-Hill.
- Haberman, R. Ecuaciones en derivadas parciales con series de Fourier y problemas de valores en la frontera. Pearson Educación.
- Asmar, N. H. Partial Differential Equations with Fourier Series and Boundary Value Problems. Pearson.
- O'Neil, P. V. Matemáticas avanzadas para ingeniería. Cengage Learning.
- Pinchover, Y., & Rubinstein, J. An Introduction to Partial Differential Equations. Cambridge University Press.