

---

**PROGRAMA DEL CURSO MA-0455  
ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS**

**5 HORAS SEMANALES**

**REQUISITOS: MA-0450, MA-0360 o MA-0303**

**I. INTRODUCCION**

Este es un curso de ecuaciones diferenciales elementales, que viene a complementar la formación básica que ha adquirido el estudiante, en una secuencia completa de cálculo en una o varias variables.

Las innumerables aplicaciones de las ecuaciones diferenciales, hacen indispensable que el estudiante de matemática, así como de ingeniería y otras disciplinas afines, domine las técnicas de solución y tenga al menos un conocimiento general de la teoría que las sustenta.

Del mismo modo es importante que el estudiante comprenda que, históricamente, las ecuaciones diferenciales han surgido en el proceso de resolver problemas concretos y es por ello que debemos ubicar la solución de ecuaciones diferenciales en el marco de referencia correspondiente.

**II. OBJETIVOS GENERALES**

Desarrollar la capacidad de expresar ciertos fenómenos de la naturaleza en términos de ecuaciones diferenciales.

Desarrollar destrezas en la solución de ecuaciones diferenciales elementales.

Hacer evidente la relevancia de los teoremas de unicidad y existencia de soluciones, aún cuando estos no se estudien con detalle a nivel de este curso.

**III. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Que el estudiante sea capaz de resolver ecuaciones diferenciales de primer orden.

Que el estudiante sea capaz de resolver ecuaciones diferenciales de segundo orden.

Que el estudiante conozca el método de solución de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden, mediante series.

Que el estudiante conozca algunos métodos de solución de ecuaciones diferenciales de órdenes superiores.

Introducir la transformada de Laplace, como herramienta útil en la solución de ecuaciones diferenciales.

Que el estudiante domine las técnicas para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden usando el álgebra lineal.

Que el estudiante conozca algunas técnicas básicas de solución de ecuaciones diferenciales no lineales.

#### IV. PROGRAMA

##### 1. Referencia Histórica

Nota: Hacer referencia al contexto histórico de la solución de ecuaciones diferenciales, tanto al inicio, como a lo largo del curso.

##### 2. Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden

Ecuaciones lineales.

Ecuaciones no lineales. Curvas integrales, campo direccional.

Ecuaciones separables.

Ecuaciones exactas.

Factores integrantes.

Ecuaciones homogéneas.

Aplicaciones.

##### 3. Ecuaciones Diferenciales Lineales de Segundo Orden

a. Soluciones fundamentales de la ecuación homogénea. Reducción de orden.

b. Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes.

c. Raíces complejas.

d. Ecuaciones no homogéneas. Método de coeficientes indeterminados. Método de variación de parámetros.

e. Aplicaciones.

#### **4. Solución mediante Series de Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden**

- a. Solución mediante series en el vecindario de un punto ordinario.
- b. Puntos singulares e irregulares. Ecuación de Euler.
- c. Solución mediante series en el vecindario de un punto singular regular.
- d. Aplicaciones.

#### **5. Ecuaciones Diferenciales Lineales de Orden Superior**

- a. Solución general de ecuaciones lineales de n-ésimo orden.
- b. Ecuaciones homogéneas de coeficientes constantes.
- c. Ecuaciones no homogéneas. Método de coeficientes indeterminados. Método de variación de parámetros.

#### **La Transformada de Laplace**

- a. Definición de la transformada de Laplace.
- b. Solución de problemas con valores iniciales. Funciones escalonadas.
- c. Convolución y Transformada de Laplace.
- d. Aplicaciones.

#### **Sistemas de Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden**

Nota: Para desarrollar este tema es indispensable que el estudiante tenga un conocimiento básico de álgebra lineal.

Método de eliminación.

Teoría básica de la solución de sistemas de ecuaciones lineales de primer orden.

Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes.

Valores propios complejos. Valores propios repetidos.

Matrices fundamentales.

Sistemas lineales no homogéneos.

#### **Ecuaciones Diferenciales no Lineales y Estabilidad**

- a. Presentación.
- b. Sistemas autónomos.

- c. Sistemas lineales.
- d. Estabilidad. Sistemas casi lineales.
- e. Segundo método de Liapunov.
- f. Aplicaciones.

## BIBLIOGRAFIA

1. Ayres F. “Teoría y problemas de ecuaciones diferenciales”. Serie Schaum. Mc.Graw Hill. 1975.
2. Birkhoff G. and Rota G. “Ordinary Differential Equations”. Blaisdell. 1969.
3. Boyce William and Di Prima Richard. “Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems”. John Wiley and Sons. 1977.
4. Boyer C. A. “History of Mathematics”. Wiley. 1968.
5. Coddington E. “An Introduction to Ordinary Differential Equations”. Prentice– Hall. 1961.
6. Elsgolts L. “Ecuaciones Diferenciales y Cálculo de Variaciones”. Mir. 1970.
7. Erdelvi A. (Editor). “Tables of Integral Tansforms”. Volumen 1, Mc.Graw-Hill. 1954.
8. Hochstodt H. “Special Functions of Mathematical Physics”. Holt. 1961.
9. Kreider D. et al. “Elementary Differential Ecuations”. Addison Wesley. 1978.
10. Kiseliiov A. et al. “Problemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias”. Mir. 1979.

- 
11. Kline M. "Mathematical Thought from Ancient to Modern Times". Oxford University Press. 1972.
  12. La Salle J. and Lefschetz S. "Stability by Liapunov's Direct Method with Applications". Academic Press. 1961.