

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SEDE DE OCCIDENTE  
SECCION DE MATEMATICA

MA0550

## ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

Requisitos: MA0450 y MA0303 ó MA0360

5 horas semanales

Profesor: CARLOS BONILLA FLORES

### INTRODUCCION:

Este es un curso de ecuaciones diferenciales elementales, que viene a completar la formación básica que ha adquirido el estudiante, en una secuencia completa de cálculo en una y 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 la sustenta.

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

### OBJETIVOS GENERALES:

1. Desarrollar la capacidad de expresar ciertos fenómenos de la naturaleza en términos de ecuaciones diferenciales.
2. Desarrollar destrezas en la solución de ecuaciones diferenciales elementales.
3. Hacer evidente la relevancia de los teoremas de unicidad y existencia de soluciones, aún cuando éstos no se estudian con detalle a nivel de este curso.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Que el estudiante sea capaz de resolver ecuaciones diferenciales de primer orden.
2. Que el estudiante conozca el método de resolver ecuaciones diferenciales de segundo orden y lineales de segundo orden, mediante series.
3. Que el estudiante conozca algunos métodos de solución de ecuaciones diferenciales de ordenes superiores.
4. Introducir la transformada de Laplace, como herramienta útil en solución de ecuaciones diferenciales.
5. Que el estudiante domine las técnicas para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden, usando el álgebra lineal.
6. Que el estudiante conozca algunas técnicas básicas de solución de ecuaciones diferenciales no lineales.

### OBJETIVOS GENERALES:

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

PROGRAMA

1. Referencia historica.

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

2. Ecuaciones diferenciales de primer orden,

- a. Ecuaciones lineales.
- b. Ecuaciones no-lineales. Curvas integrales, campo direccional.
- c. Ecuaciones separables.
- d. Ecuaciones exactas
- e. Factores integrantes
- f. Ecuaciones homogéneas
- g. Aplicaciones

3. Ecuaciones diferenciales de segundo orden.

- a. Soluciones fundamentales de la ecuación homogénea, Reducción de orden.
- b. Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes
- c. raices complejas
- d. Ecuaciones no-homogéneas. método de coeficientes indeterminados. Método de variación de parámetros.
- e. Aplicaciones.

4. 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. Solucion general de ecuaciones lineales de n-esimo orden.
- b. Ecuaciones homogéneas de coefivientes constantes.
- c. Ecuaciones no-homogéneas. Método de coeficiente indeterminado. Método de variación de parámetros.

6. 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.

7. Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden.

NOTA: Para desarrollar este tema es indispensable que el estudiante tenga un conocimiento básoco del algebra lineal.

- a. Método de eliminación
- b. teoría básica de solución de sistemas de ecuaciones lineales de primer orden.
- c. Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes.
- d. Valorez propios complejos. Valores propios repetidos.
- e. Matrices fundamentales.
- f. Sistemas lineales no-homogéneos.

8. Ecuaciones diferenciales n-lineales y estabilidad

- a. Presentación.
- b. Sistemas autónomos.
- c. Sistemas lineales.
- d. Estabilidad. Sistemas casi lineales.
- e. Segundo método de LIAPOUNOV.
- f. Aplicaciones.

BIBLIOGRAFIA

- Ayres F., Teoría y problemas de ecuaciones diferenciales. Serie Schawn, Mc. graw Hill. 1975
- Birkhoff g. and Rota G. Ordinary differential Equations. Blaisdell. 1969.
- Boyer C. A History of Mathematics.
- Boyce William and Prima Richard, Elementary Differential Equations
- Elsgolts L., Ecuaciones diferenciales y calculo de variaciones. 1970
- Erdelyi a. (editor) Tables of Integral Transforms .1954.
- Hochstodt H. Special Functions of mathematical Physics. 1961.
- Kreider D., Elementary differential equations. 1978
- Kiseliov A. Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. 1979.
- Kline M. Mathematical thought from ancient to modern times. 1972
- La Salle J. and Lefschetz S., Stability by Liapunov's direct method with applications. 1961.

EVALUACION:

Tres exámenes parciales =80% y exámenes cortos=20%.

\*\*