

Programa del curso: MA-0550  
Ecuaciones Diferenciales para Enseñanza de la Matemática  
I Semestre 2006

**I. Descripción del curso:**

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 diferencial e integral.

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 tratar de resolver problemas concretos y es por ello que debemos ubicar la solución de ecuaciones diferenciales en el marco de referencia correspondiente.

**II. Objetivos:**

Como objetivos generales se pueden señalar los siguientes:

- 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 éstos no se estudien con detalle a nivel de este curso.

Con respecto a los objetivos específicos, se pueden indicar los siguientes:

- Resolver ecuaciones diferenciales elementales de primer orden.
- Resolver ecuaciones diferenciales de segundo orden.
- Conocer el método de solución de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden, mediante series.
- Conocer algunos métodos de solución de ecuaciones diferenciales de órdenes superiores.
- Resolver ecuaciones diferenciales por medio de la transformada de Laplace.
- Dominar la técnicas para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden, usando álgebra lineal.
- Conocer algunas técnicas básicas de solución de ecuaciones diferenciales no lineales.

**III. Contenidos del Curso:**

**1. Referencia Histórica.** 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.**

- 2.1 Ecuaciones lineales.
- 2.2 Curvas integrales, campo direccional.
- 2.3 Ecuaciones separables.
- 2.4 Ecuaciones exactas.
- 2.5 Factores integrantes.
- 2.6 Ecuaciones homogéneas.
- 2.7 Aplicaciones

**3. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden.**

- 3.1 Soluciones fundamentales de la ecuación homogénea. Reducción de orden.
- 3.2 Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes.
- 3.3 Raíces complejas.
- 3.4 Ecuaciones no homogéneas. Coeficientes indeterminados y variación de parámetros.
- 3.5 Aplicaciones.

**4. Solución mediante series, de ecuaciones diferenciales de segundo orden.**

- 4.1 Solución mediante series en el vecindario de un punto ordinario.
- 4.2 Puntos singulares e irregulares. Ecuación de Euler.
- 4.3 Solución mediante series en el vecindario de un punto singular regular.
- 4.4 Aplicaciones.

**5. Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.**

- 5.1 Solución general de ecuaciones lineales de  $n$ -ésimo orden.
- 5.2 Ecuaciones homogéneas de coeficientes constantes.
- 5.3 Ecuaciones no homogéneas. Coeficientes indeterminados y variación de parámetros.

**6. La transformada de Laplace.**

- 6.1 Definición de la transformada de Laplace.
- 6.2 Solución de problemas con valores iniciales. Funciones escalonadas.
- 6.3 Convolución y transformada de Laplace.
- 6.4 Aplicaciones.

## 7. Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden.

- 7.1 Método de eliminación.
- 7.2 Teoría básica de solución de sistemas lineales de primer orden.
- 7.3 Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes.
- 7.4 Valores propios complejos. Valores propios repetidos.
- 7.5 Matrices fundamentales.
- 7.6 Sistemas lineales no homogéneos.

## 8. Ecuaciones diferenciales no lineales y estabilidad.

- 8.1 Sistemas autónomos. Sistemas lineales.
- 8.2 Estabilidad. Sistemas casi lineales.
- 8.3 Segundo método de Liapounov.
- 8.4 Aplicaciones.

## IV. Metodología:

El curso contemplará principalmente una participación expositiva por parte del docente, con la respectiva atención a las interrogantes que tengan los estudiantes en un momento específico. El docente entregará en forma continua lista de ejercicios concernientes a los tópicos dados en la sección anterior.

## V. Evaluación:

**Parcial 1:** martes 04 abril 20%

**Parcial 2:** martes 02 mayo 30%

**Parcial 3:** martes 06 junio 20%

**Parcial 4:** martes 27 junio 30 %.

La nota final (NF) es la suma correspondiente de estas notas. Si  $60 \leq NF < 70$  tiene derecho a realizar el examen de ampliación. Si  $NF \geq 70$  aprueba el curso. Si  $NF < 60$  pierde el curso. El examen de ampliación es el martes 4 de julio a las 8:30 a.m.

## VI. Bibliografía:

[1.] Birkhoff, G. y Rota C. Ordinary Differential Equations. Massachusetts: Blaisdell, 1962.

[2.] Braun M. Differential Equations and their applications. New York: Springer Verlag, 1983.

[3.] Bugrov Y. Matemáticas Superiores. Moscú: Mir, 1985.

[4.] Coddington E. An introduction to Ordinary Differential Equations. Prentice-Hall, 1961.

[5.] Coddington E. y Levinson N. Theory of Ordinary Differential Equations. Florida: Robert E. Krieger Publishing Company, 1984.

[6.] Elgoltz L. Ecuaciones diferenciales y cálculo de variaciones. Moscú: Mir, 1970.

[7.] Morris H. Differential Equations, dynamical systems, and linear algebra. New York: Academic Press, 1974.

[8.] Simmons G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. Madrid: McGraw-Hill, 1993.

Sin más por el momento, se suscribe:

Prof. Carlos Manuel Ulate Ramírez ([cmulate@costarricense.cr](mailto:cmulate@costarricense.cr))