

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SEDE DE OCCIDENTE
DEPTO. CIENCIAS NATURALES
SECCIÓN DE MATEMÁTICA
I CICLO 2004
PROF. CARLOS ML. ULATE RAMÍREZ

PROGRAMA DEL CURSO
MA-0550 ECUACIONES DIFERENCIALES PARA
ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

• **Introducción**

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 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.

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

• **Objetivos específicos**

Que el estudiante:

- Sea capaz de resolver ecuaciones diferenciales elementales de primer orden.
- Sea capaz de resolver ecuaciones diferenciales de segundo orden.
- Conozca el método de solución de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden, mediante series.
- Conozca algunos métodos de solución de ecuaciones diferenciales de órdenes superiores.
- Conozca la transformada de Laplace, como herramienta útil en la solución de ecuaciones diferenciales.
- Domine las técnicas para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden, usando álgebra lineal.
- Conozca algunas técnicas básicas de solución de ecuaciones diferenciales no lineales.

• Contenidos

- Referencia histórica. Hacer referencia al contexto histórico de la solución de ecuaciones diferenciales, tanto al inicio, como a lo largo del curso.
- Ecuaciones diferenciales de primer orden.
 - * Ecuaciones lineales.
 - * Curvas integrales, campo direccional.
 - * Ecuaciones separadas.
 - * Ecuaciones exactas.
 - * Factores integrantes.
 - * Ecuaciones homogéneas.
 - * Aplicaciones.
- Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden.
 - * Soluciones fundamentales de la ecuación homogénea. Reducción de orden.
 - * Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes.
 - * Raíces complejas.
 - * Ecuaciones no homogéneas. Coeficientes indeterminados y variación de parámetros.

- * Aplicaciones.
- Solución mediante series de ecuaciones diferenciales de segundo orden.
 - * Solución mediante series en el vecindario de un punto ordinario.
 - * Puntos singulares e irregulares. Ecuación de Euler.
 - * Solución mediante series en el vecindario de un punto singular regular.
 - * Aplicaciones.
- Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.
 - * Solución general de ecuaciones lineales de n -ésimo orden.
 - * Ecuaciones homogéneas de coeficientes constantes.
 - * Ecuaciones no homogéneas. Coeficientes indeterminados y variación de parámetros.
- La transformada de Laplace
 - * Definición de la transformada de Laplace.
 - * Solución de problemas con valores iniciales. Funciones escalonadas.
 - * Convolución y transformada de Laplace.
 - * Aplicaciones.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden.
 - * Método de eliminación.
 - * Teoría básica de solución de sistemas 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.
 - * Sistemas autónomos. Sistemas lineales.
 - * Estabilidad. Sistemas casi lineales.
 - * Segundo método de Liapounov.

* Aplicaciones.

• **Evaluación**

- Se realizaran 4 exámenes parciales, de acuerdo al siguiente cronograma

Primer parcial	martes 30 marzo	20 %
Segundo parcial	viernes 30 abril	30 %
Tercer parcial	viernes 28 mayo	20 %
Cuarto parcial	viernes 25 junio	30 %
Ampliación	viernes 02 julio	

- Si la nota final es mayor o igual a 7.0 aprueba el curso, si la nota final es menor a 7.0 y mayor o igual a 6.0 tiene derecho a realizar el examen de ampliación, en otro caso pierde el curso.

• **Bibliografía**

- Aires F. *Teoría y problemas de ecuaciones diferenciales*. Serie Schawn. Mc Graw-Hill. 1975.
- Birkhoff G. *Ordinary Differential Equation*. Blaisdell. 1969.
- Boyce William. *Elementary Differential Equations and Boundary Values Problems*. John Willey an Sons. 1977.
- Coddington E. *An Introduction to Ordinary Differential Equations*. Prentice-Hall. 1961.
- Elgoltz L. *Ecuaciones diferenciales y cálculo de variaciones*. Mir. 1970.
- Hochstodt H. *Special Functions of Mathematical Physics*. 1961.
- Kiseliiov A. *Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias*. Mir. 1979.
- Kline M. *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*. Oxford University Press. 1972.

cmur.....