

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SEDE DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES  
SECCION DE MATEMATICA

Profesor: Luis Gerardo Araya Aguilar Carlos Bonilla  
II ciclo de 1994  
Ecuaciones diferenciales para la enseñanza de la matemática  
MA0550

Programa del curso

I. Entrada:

Queremos desarrollar las bases de las ecuaciones diferenciales, teniendo en cuenta que los estudiantes han seguido la sucesión de conocer los números reales, los números complejos, las funciones, sus límites, continuidad, derivabilidad, integrabilidad en una o varias variables.

Estas bases se desarrollarán para algunos tipos de ecuaciones, para los cuales se conocen métodos para resolverlas, como la garantía de que existe la solución y que bajo algunas condiciones existe única solución. Además de investigar los métodos que nos guían para resolver ecuaciones diferenciales, deseamos estudiar fenómenos, que podemos aproximar por ecuaciones diferenciales, las que se pueden continuar perfeccionando, para lograr adecuar más la modelación mediante ecuaciones diferenciales.

Queremos que el estudiante se desarrolle de una forma propia, sentando unas bases para que su pensamiento, aproveche las ecuaciones diferenciales, para hacer matemática de una forma creadora y viviente.

Queremos poner teoría y práctica de la mano con las ecuaciones diferenciales, para darle mayor sentido a la formación matemática para enriquecer su aprendizaje y enseñanza.

II Objetivos generales:

1. Desarrollar destrezas en la solución de ecuaciones diferenciales.
2. Desarrollar la capacidad de aproximar el conocimiento de algunos fenómenos de la naturaleza o la sociedad en términos de ecuaciones diferenciales.
3. Conocer y aplicar los teoremas de existencia y unicidad de soluciones de ecuaciones diferenciales, para garantizar el que se puedan resolver o no.

III Objetivos específicos:

Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden.

Resolver ecuaciones diferenciales de segundo orden.

Aplicar el método de series para resolver ecuaciones diferenciales de segundo orden.

Aplicar algunos métodos para resolver ecuaciones diferenciales de órdenes superiores.

Aplicar la transformada de Laplace para resolver ecuaciones diferenciales.

Usar álgebra lineal para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales.

Resolver ecuaciones diferenciales no lineales.

Aproximar algunos fenómenos mediante ecuaciones diferenciales, para que sus soluciones adecuadamente interpretadas, sirvan deducir aspectos de los fenómenos considerados.

#### IV Contenidos:

Ubicar el contenido del curso en el acontecer histórico.

##### 1. Ecuaciones diferenciales de primer orden

1.1 Ecuaciones lineales.

1.2 Ecuaciones no lineales. Curvas integrales, campo direccional.

1.3 Ecuaciones separadas.

1.4 Ecuaciones exactas.

1.5 Factores integrantes.

1.6 Ecuaciones homogéneas.

1.7 Aplicaciones.

##### 2. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden.

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

2.2 Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes.

2.3 Raíces complejas.

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

2.5 Aplicaciones.

##### 3. Solución mediante series de ecuaciones diferenciales de segundo orden.

3.1 Solución mediante series en el vecindario de un punto ordinario.

3.2 Puntos singulares e irregulares. Ecuación de Euler.

3.3 Solución mediante series en el vecindario de un punto singular regular.

3.4 Aplicaciones.

##### 4. Ecuaciones diferenciales de orden superior.

4.1 Solución general de ecuaciones lineales de n-ésimo orden.

4.2 Ecuaciones homogéneas de coeficientes constantes.

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

5. La transformada de Laplace.

5.1 Definición de transformada de Laplace.

5.2 Solución de problemas con valores iniciales. Funcionadas escalonadas.

5.3 Convolución y transformada de Laplace.

5.4 Aplicaciones.

6. Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden

6.1 Método de eliminación.

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

6.3 Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes.

6.4 Valores propios complejos. Valores propios repetidos.

6.5 Matrices fundamentales.

6.6 Sistemas lineales no homogéneos.

7. Ecuaciones diferenciales no lineales y estabilidad.

7.1 Presentación.

7.2 Sistemas autónomos. Sistemas lineales.

7.3 Estabilidad. Sistemas casi lineales.

7.4 Segundo método de Liapounov.

7.5 Aplicaciones.

V Evaluación:

. Quices	20%
. Exámenes parciales	40%
. Exámen final	40%

Observación:

Si el promedio de los quices y los tres exámenes parciales es mayor o igual a 8, se exime del examen final. En otro caso debe realizar el examen final, en cuyo caso se tiene: si la nota es mayor o igual a 7 gana el curso, si es menor que 7 pero mayor o igual a 6 tiene derecho a realizar un examen de ampliación, en otro caso pierde el curso.

VI. Bibliografía.

1. Apostol Tom M. Calculus. Volumen 1 y 2. Editorial Reverté. 1984

2. Spiegel Murray R. Ecuaciones diferenciales aplicadas. Editorial Prentice/Hall Internacional. 1983.

3. Mederos Anoceto Otilio y otros. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Editorial Pueblo y Educación. 1987.

4. Burcham Ewing Betz. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones. Harla. 1977.