

Programa del Curso MA-550
Ecuaciones Diferenciales para Enseñanza de la Matemática

Objetivos Generales: En este curso se espera que el estudiante sea capaz de:

1. Analizar la naturaleza de los problemas que conducen a las ecuaciones diferenciales.
2. Aprender y reconocer algunos tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias y los métodos de solución.
3. Aprender la importancia de las ecuaciones diferenciales como modelos matemáticos y ser capaz de llegar al modelo cuando tenga un problema que lo conduzca a él.
4. Aprender algunos métodos numéricos para resolver computacionalmente algunas ecuaciones diferenciales, y decidir cuál de ellos utilizar en un problema concreto, analizando las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

Contenido:

Capítulo 1: Generalidades

- 1.1 Algunas definiciones preliminares.
- 1.2 Solución de una ecuación diferencial. Soluciones generales y particulares.
- 1.3 Construcción de la ecuación general dada su solución general.
- 1.4 Interpretación geométrica de la ecuación $y' = f(x, y)$. Método de isoclinas.

Capítulo 2: Ecuaciones de primer orden

- 2.2 Ecuaciones de variables separables.
- 2.3 Ecuaciones homogéneas y reducibles a homogéneas.
- 2.3 Ecuaciones lineales y reducibles a lineales (Bernoulli, Ricatti).
- 2.4 Ecuaciones exactas y factores de integración.
- 3.3 Ecuaciones de Lagrange y Clairaut.
- 2.5 Teorema de existencia y unicidad.

Capítulo 3: Aplicaciones

- 3.1 Aplicaciones a la mecánica
- 3.2 Aplicaciones a la química: mezclas, disoluciones.
- 3.3 Problemas de crecimiento y decrecimiento.
- 3.4 Problemas diversos: la catenaria, la tractriz.
- 3.5 Trayectorias ortogonales e isogonales.

Capítulo 4: Ecuaciones lineales de orden n

- 4.1 Teorema de existencia y unicidad para ecuaciones lineales de orden n.

- 4.2 Ecuaciones lineales homogéneas: Wronskianos, independencia lineal, la fórmula de Abel, sistema fundamental de soluciones.
- 4.3 Variación de parámetros.
- 4.4 Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes.
- 4.5 Ecuaciones no homogéneas con coeficientes constantes.
- 4.6 Métodos con operadores, obtención de soluciones particulares
- 4.7 Ecuaciones de Euler.
- 4.8 Aplicaciones: Fenómenos de vibraciones libres y forzadas, circuitos.

Capítulo 5: La transformada de Laplace

- 5.1 transformada de Laplace y transformada inversa
- 5.2 Teoremas de traslación y derivada de una derivada.
- 5.3 Transformadas de derivadas e integrales.
- 5.4 Transformada de una función periódica
- 5.5 la función delta de Dirac. Aplicaciones.

Capítulo 6: Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales

- 6.1 Método de los operadores
- 6.2 Métodos de la transformada de Laplace
- 7.3 Sistemas lineales homogéneos: valores propios
- 7.3 Coeficientes indeterminados
- 7.4 Variación de parámetros

Evaluación: Se realizarán tres exámenes parciales con un valor de 25% cada uno. El 25% será evaluado mediante quices al final de cada capítulo. Esto promedia un 100% de la nota de aprovechamiento (A). En caso de que $A \geq 7$ el estudiante aprueba el curso, si $6 \leq A \leq 7$ el estudiante tiene la opción de hacer un examen de ampliación. En otro caso, pierde el curso.

Las fechas de dichos exámenes son:

Exámen	Fecha	Hora	Valor
I exámen	Viernes 18 de setiembre	clase	25%
II exámen	Viernes 23 de octubre	clase	25%
III exámen	Viernes 28 de noviembre	clase	25%
Quices	los viernes	clase	25%
Ampliación	Miércoles 9 de diciembre	8 am	

Bibliografía: Se usarán varios libros para este curso, pero básicamente se usarán: Claudio Pita Ruiz., *Ecuaciones Diferenciales, una introducción con aplicaciones* y el libro de Santiago Cambronero, *Ecuaciones Diferenciales para Enseñanza*. Sin embargo el estudiante podrá utilizar la bibliografía adicional: Dennis Zill, *Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones*; A. Kiselevich, M. Krasnov y G. Makarenko, *Problemas de Ecuaciones Diferenciales ordinarias*; Nagle R.K y Saff E.B., *Fundamentos de ecuaciones diferenciales*.