

IGNACIO MUGA URQUIZA, Secretario Académico del Instituto de Matemáticas, certifica que este

PROGRAMA

Asignatura MAT 323 “ECUACIONES DIFERENCIALES”

I DATOS GENERALES

Horas semanales de Teoría	:	4
Horas semanales de Ayudantía	:	4
Duración	:	1 semestre
Créditos	:	5 (Cinco)
Pre-requisitos	:	MAT 213 y MAT 223 ó MAT 204 (Álgebra Lineal y Cálculo II-B)

II OBJETIVOS

Generales:

- Capacitar al alumno para el estudio del análisis de sistemas lineales y resolver Ecuaciones Diferenciales planteadas de situaciones de distinta naturaleza.
- Desarrollar en el alumno la capacidad de plantear y resolver Ecuaciones Diferenciales asociadas a sistemas físicos diversos e interpretar sus resultados.
- Presentar la teoría de Ecuaciones Diferenciales como una teoría de operadores lineales.

Específicos:

Al término del curso el alumno debe ser capaz de:

- Conocer y manejar el vocabulario básico referente a Ecuaciones Diferenciales, y a la transformación de Laplace.

- b) Resolver Ecuaciones Diferenciales no lineales de 1er. orden por variables separables. Diferenciales exactas, homogéneas factor integrante.
- c) Resolver ecuaciones lineales de 1er. orden y aplicarla a casos físicos (mezclas, descomposición radioactiva, demografía).
- d) Usar el Wronskiano, la fórmula de Abel y Reducción de orden para encontrar la solución general de una ecuación diferencial lineal de orden 2.
- e) Resolver Ecuaciones homogéneas y no homogéneas de orden “ n ” mediante variación de parámetros. Coeficientes indeterminados y variables de Estado.
- f) Resolver las Ecuaciones de Euler, Bessel, Lagrange, Laguerre y Hermite.
- g) Calcular transformadas de Laplace y Transformada de Laplace inversas, aplicando las propiedades, incluyendo Teorema de Convolución.
- h) Resolver Ecuaciones y Sistema de Ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes no homogéneas con condiciones iniciales mediante Transformada de Laplace.
- i) Aplicar a sistemas físicos (mecánico, eléctrico, termodinámico, etc.) la transformada de Laplace y hacer un análisis elemental de estabilidad de la ecuación.
- j) Utilizar el computador como usuario lejano para resolver mediante técnicas numéricas algunas ecuaciones diferenciales.

III TEMAS Y CONTENIDOS

1. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (15 sesiones)

- 1.1. Operadores Diferenciales Lineales
- 1.2. Clasificación de las Ecuaciones Diferenciales, Lineales y no lineales.
- 1.3. Ecuaciones Diferenciales no Lineales de Primer Orden; Método de Variables separables. Diferenciales exactas. Homogéneas y factores integrantes.
- 1.4. Ecuación lineal de Primer Orden.
- 1.5. Aplicaciones: Problemas de mezclas y de Física (Mecánica).
- 1.6. Teorema de Existencia y Unicidad de soluciones.
- 1.7. El Wronskiano, Fórmula de Abel, soluciones L.I.
- 1.8. Ecuaciones homogéneas de Orden n .
- 1.9. Ecuaciones no homogéneas de orden n : Variación de Parámetros y Método de los Coeficientes Indeterminados.
- 1.10. Solución de Ecuaciones Diferenciales de coeficientes constantes de orden “ n ” mediante variables de Estado.
- 1.11. La Ecuación de Euler
- 1.12. Reducción de Orden.
- 1.13. Soluciones de Ecuaciones Diferenciales mediante Series de Potencias.
 - Ecuación de Bessel.
 - Ecuación de Lagrange.
 - Ecuación de Laguerre.
 - Ecuación de Hermite.

2. ***Transformaciones de Laplace (5 sesiones)***

- 2.1. Funciones seccionalmente continuas y de orden exponencial.
- 2.2. Definición de la Transformada de Laplace y Transformada formada de funciones elementales.
- 2.3. La transformada de Laplace como una transformación Lineal.
- 2.4. Propiedades de la Transformada de Laplace.
 - Propiedades de Traslación en “ s ” y en “ t ”.
 - Cambio de escala.
 - Transformada de la derivada y la integral de una función.
 - Multiplicación y división por “ t ”.
 - Transformada de una función periódica.
 - Teoremas del valor final y del valor inicial.
- 2.5. Transformada de Laplace inversa y sus propiedades.
- 2.6. Teorema de Convolución.
- 2.7. Aplicación de la Transformada de Laplace a Ecuaciones Diferenciales de coeficientes constantes con condiciones iniciales.
- 2.8. Análisis de soluciones y elementos de estabilidad para ecuaciones diferenciales de 2do. orden.
- 2.9. Aplicaciones. Problemas de Física (mecánica, vigas, circuitos RLC).

3. ***Sistemas de Ecuaciones Diferenciales y Técnicas Numéricas (6 sesiones)***

- 3.1. Sistemas de Ecuaciones diferenciales lineales, Métodos matriciales, Cramer y método de sustitución.
- 3.2. Aplicación de la Transformada de Laplace a la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales.
- 3.3. Solución numérica de Ecuaciones Diferenciales, truncación. Estabilidad de los métodos. Uso de rutinas computacionales que ocupan los métodos A) predictor corrector. B) de Runge-Kutta. C) otros. (Optativo). (*)
- 3.4. Integración de algunas Ecuaciones Diferenciales Parciales de 2do. orden lineal. Uso de rutinas computacionales para resolución de Ecuaciones Diferenciales parciales de:
 - Tipo hiperbólico (cuerdas, ondas)
 - Tipo parabólico (calor, difusión)
 - Tipo elíptico (potencial)

IV ***BIBLIOGRAFIA***

OBLIGATORIA:

- Kreider, “Ecuaciones Diferenciales”
- Kreider, “Introducción al análisis lineal”
- Kreyszig, “Matemáticas Superiores para Ingeniería”

COMPLEMENTARIA:

- Ralston, "A first course in Numerical Analysis"

VALPARAISO, 2014.-