

**CURSOS DE SERVICIOS
PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA**

CÓDIGO	INM 370
Cursos de Servicios de Matemáticas	ECUACIONES DIFERENCIALES
Créditos	4
Prerrequisitos	INM 200, INM 275, INF 150
Correquisitos	INM 270, INF 250

OBJETIVOS

1. Enseñar al estudiante los diferentes métodos para resolver ecuaciones diferenciales, ordinarias de primer orden, lineales y algunas no lineales, las lineales de orden n con coeficiente constante y con coeficientes variables.
2. Enseñar al estudiante el manejo de modelos matemáticos que resultan en el planteamiento de problemas prácticos de física, biología, economía, circuitos eléctricos, mezclas físicas, geométricas, sistemas oscilatorios y sus análogos y fenómenos de resonancia, desintegración radioactiva, etc.
3. Enseñar al estudiante el manejo de algunas funciones especiales, como son transformaciones integrales, la transformada de Laplace, la función Gamma de Euler y convolución de funciones.
4. Estudio de algunas funciones especiales en circuitos: escalón, unitario, impulso, delta de Dirac y periódicas. Estudio de los sistemas lineales de primer orden.
5. Formación de la capacidad analítica del estudiante, mediante discusiones y análisis de los modelos anteriores, utilizando los fundamentos de física y matemáticas que se tienen a este nivel.

METODOLOGÍA

Clases magistrales, establecimiento teórico de los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales, planteamiento y discusión de modelos matemáticos.

CONTENIDO RESUMIDO

Ecuaciones Diferenciales de primer orden
Ecuaciones Diferenciales s de orden n
Solución de Ecuaciones Diferenciales mediante series

Solución de Ecuaciones Diferenciales mediante transformadas
Sistemas de Ecuaciones Diferenciales

PROGRAMA DETALLADO

- CLASE 1** Ecuaciones diferenciales y sus soluciones, clasificación, orden, tipos de solución, problemas de valores iniciales, teorema de existencia y unicidad. Ecuación de continuidad.
- CLASE 2** Ecuaciones diferenciales en variables separables, (un ejemplo). Ecuaciones diferenciales homogéneas, (un ejemplo). Ecuaciones diferenciales con coeficientes lineales, (un ejemplo)
- CLASE 3.** Definición de diferencial exacta, de ecuaciones diferenciales exactas, método de solución (un ejemplo). Factores Integrantes (un ejemplo)
- CLASE 4** Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden (un ejemplo). Ecuación diferencial de Bernoulli (un ejemplo)
- CLASE 5** Ecuaciones diferenciales de primer orden y exponente en la primera derivada mayor que uno, tres casos: solubles en 'p', solubles en 'y' y solubles en 'x'. Ecuación diferencial de Clairaut (un ejemplo de cada caso).
- CALSE 6** Aplicaciones: Trayectorias isógonales y ortogonales (un ejemplo), problemas de persecución (un ejemplo).
- CLASE 7** Desintegración radiactiva, Ley de enfriamiento de Newton , Ley de absorción de Lambert , Crecimiento de cultivos de bacterias o Modelos poblacionales, (un ejemplo de uno de los casos).
- CLASE 8** Problemas de dilución, cuatro casos. (No hacer ejemplos).
- CLASE 9** **PRIMER PARCIAL DEL 25%**
- CLASE 10** Vaciado de tanques, (un ejemplo). Aplicaciones a la física, (un ejemplo).
- CLASE 11** Teoría general de la ecuación diferencial lineal de orden n . Operadores diferenciales, espacios de funciones de clase C^1, \dots, C^n . Producto entre operadores (coeficiente constante, coeficiente variable). La ecuación diferencial lineal de orden n homogénea, dimensión del espacio solución, el Wronskiano.
- CLASE 12** Reducción de orden y solución de ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden, homogéneas con coeficientes constantes, los tres casos:

a) raíces diferentes, (un ejemplo), b) raíces complejas, (un ejemplo), c) raíces iguales, (un ejemplo). Generalización, (un ejemplo).

CLASE 13 Método de variación de parámetros para resolver la no homogénea de segundo orden, (un ejemplo). Generalización del método, (un ejemplo).

CLASE 14 Método de Operadores Inversos, teoremas y ejemplos.

CLASE 15 Método de Operadores Inversos, teoremas y ejemplos. Ecuación diferencial de Cauchy-Euler.

CLASE 16 **SEGUNDO PARCIAL DEL 25%**

CLASE 17 Aplicaciones de la ecuación diferencial lineal de segundo orden: Sistemas oscilatorios. Movimiento Armónico Simple (M.A.S). Movimiento amortiguado. Movimiento forzado. Fenómeno de Resonancia. (un ejemplo que abarque los tres casos).

CLASE 18 Solución de ecuaciones diferenciales mediante series. Solución en puntos ordinarios.

CLASE 19 Solución en torno a puntos singulares. Teorema de Fröbenius. Primer caso de las raíces indiciales.

CLASE 20 Segundo caso de las raíces indiciales. Función Gamma. Tercer caso de las raíces indiciales: ecuación de Bessel de orden cero.

CLASE 21 Ecuación de Bessel de orden ρ .

CLASE 22 Transformadas de Laplace, definición, existencia y unicidad, tabla de transformadas. Transformada inversa de Laplace, tabla de transformada inversa de Laplace.

CLASE 23 **TERCER PARCIAL DEL 25%**

CLASE 24 Teoremas de translación, derivada de la transformada, transformada de la derivada, teorema de convolución, transformada de funciones periódicas, ejemplos.

CLASE 25 Función escalón, función impulso unitario o delta de Dirac. Solución de ecuaciones diferenciales utilizando la transformada de Laplace (dos o tres ejemplos).

- CLASE 26** Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden. Conjunto fundamental de soluciones y sistemas homogéneos. Un ejemplo de solución con valores propios diferentes.
- CLASE 27** Un ejemplo de solución con valores propios complejos. Teoría para los valores propios repetidos.
- CLASE 28** Un ejemplo de solución con valores propios repetidos.
- CLASE 29** Sistema no homogéneo y variación de parámetros, (un ejemplo). Solución de sistemas de ecuaciones diferenciales mediante transformada de Laplace, (un ejemplo).
- CLASE 30** Ejemplos y aplicaciones de los sistemas.
- CLASE 31** **EVALUACION FINAL DEL 25%**

EVALUACIÓN

Cuatro exámenes parciales distribuidos de la siguiente forma:

Primer parcial	Reuniones 1 - 9. (25%)
Segundo parcial	Reuniones 11-15. (25%)
Tercer parcial	Reuniones 17-22. (25%)
Examen final	Reuniones 24-30. (25)%

TEXTO GUÍA: Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones en Maple. Reimpresos . Escobar Acosta Jaime. Medellín 2005.

BIBLIOGRAFÍA

- Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la frontera. 5^{ta} Ed. Dennis G. Zill, Michael R. Cullen. Thomson Learning.
- Introducción a las Ecuaciones Diferenciales, Shepley L. Ross McGraw Hill.
- Ecuaciones Diferenciales, Dashyell y Otros (profesores U de A) Editorial Eafit.
- Ecuaciones Diferenciales para Ingeniería Norma Mercado Cruz Cooperativa de Profesores U de A, 1994.
- Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones 1er. Curso Dennis G. Zill, Wadsworthth Internacional Iberoamericana.
- Ecuaciones Diferenciales Elementales. Lyman M. Kells McGraw Hill Book Co.
- Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera, Willam Boyce, Richard Diprima. Editorial Limusa.



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
COORDINACIÓN DE SERVICIOS

- Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones, William Derrick, Stanley Grossman. Fondo Educativo Interamericana.

Programa elaborado por
Jaime Escobar A.
Octubre 30 del 2009.