

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA DE MATEMATICAS Y ESTADISTICA**  
**PROGRAMA DE MATEMATICAS**  
**PROGRAMAS CURRICULARES**

ASIGNATURA : Ecuaciones diferenciales ordinarias
CÓDIGO : 8106430
SEMESTRE : <b>QUINTO</b>
CRÉDITOS : 4
FECHA DE ULTIMA REVISIÓN: <b>01-02-2006</b>

### 1. JUSTIFICACIÓN

La mayoría de fenómenos objeto de estudio de las diferentes ciencias básicas involucran situaciones dinámicas que implican cambios y transformaciones de diferentes magnitudes. Para describir e interpretar estos fenómenos la matemática proporciona un modelo que expresa la razón de cambio entre magnitudes que se relacionan funcionalmente: **La derivada**.

La mayoría de los problemas que atienden las diferentes especialidades de la Ingeniería aplican el conocimiento proporcionado por las ciencias básicas, por lo que los modelos matemáticos que se plantean en sus soluciones involucran ecuaciones que relacionan derivadas de una o mas funciones (desconocidas) respecto de una o mas de sus variables

La asignatura **Ecuaciones diferenciales parciales** comprende el estudio de uno de estos modelos: **las ecuaciones diferenciales ordinarias**.

### 2. OBJETIVO GENERAL

Comprender los conceptos, propiedades y procedimientos matemáticos básicos para plantear y resolver ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (especialmente de primero y segundo orden) que permitan formular modelos útiles en la solución de problemas propios de cada rama de la Ingeniería.

### 3. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Interpretar el concepto de ecuación diferencial.
- Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, segundo orden y de orden  $n$ , empleando diferentes métodos
- Encontrar soluciones a problemas de valor inicial y problemas en la frontera
- Analizar la interpretación geométrica de una ecuación diferencial de primer y segundo orden.
- Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales.
- Aplicar las ecuaciones diferenciales en la solución de problemas relacionados con Ingeniería.

#### 4. HABILIDADES

- Diferenciar en una ecuación diferencial el tipo, el orden, el grado, la linealidad, solución implícita, solución explícita, el uso de los distintos símbolos, solución singular; lo que significa un sistema de ecuaciones, valores iniciales, solución única, intervalo de existencia, modelo matemático y empezar a plantear una ecuación diferencial con aplicación a la Ingeniería.
- Aplicar el método adecuado para resolver ecuaciones diferenciales de variables separables con o sin valor inicial, ecuaciones exactas, ecuaciones lineales de primer orden con o sin valor inicial, y ecuaciones diferenciales con sustituciones.
- Plantear modelos matemáticos con ecuaciones diferenciales de primer orden y resolverlos.
- Caracterizar y solucionar ecuaciones diferenciales de orden superior con valor inicial y valor en la frontera. Solucionar ecuaciones por el método del Anulador a los coeficientes indeterminados.
- Diferenciar y aplicar los procedimientos matemáticos brindados por las ecuaciones diferenciales de orden superior a problemas que se presentan en Ingeniería con valores iniciales y en la frontera.
- Aplicar las series de potencias en la solución de ecuaciones diferenciales lineales que no tienen soluciones elementales.
- Describir y resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.
- Aplicar algunos métodos numéricos a la solución de ecuaciones diferenciales de primer orden.

#### 5. COMPETENCIAS

- Establecer a partir de la comprensión de los conceptos, la generalización sobre la solución de ecuaciones diferenciales, sus características y aplicaciones.
- Manifestar dominio y habilidad en las operaciones y alternativas algebraicas necesarias para solucionar ecuaciones diferenciales de primero y segundo orden, y resolver y plantear problemas de aplicación.

#### 6. CONTENIDO SINTÉTICO

- Introducción a las ecuaciones diferenciales.
- Ecuaciones diferenciales de primer orden.
- Aplicación de las ecuaciones diferenciales de primer orden.
- Ecuaciones diferenciales de orden superior.
- Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de orden superior.
- Solución de ecuaciones diferenciales por series de potencias.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.
- Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias por métodos numéricos (opcional).
- Transformada de Laplace (opcional).

7. EVALUACIONES		
Primer Parcial	Pruebas Individuales. Talleres grupales y tareas.	35 % 15 %
Segundo Parcial	Pruebas Individuales. Talleres grupales y tareas.	35 % 15 %
8. ESTRATEGIA METODOLOGICA		
De acuerdo con la metodología de créditos académicos se involucran actividades para las clases presenciales, sesiones de acompañamiento académico y trabajo independiente del estudiante.	El curso se desarrollará con base en la metodología de Resolución de Problemas, trabajos de prelecturas tanto individual como en grupos pequeños para luego hacer una socialización en plenaria. Se contempla el desarrollo de talleres supervisados por el profesor, desarrollo de guías, exposiciones activas del profesor y del estudiante, discusión de ejercicios en grupos de trabajo, desarrollo de proyectos, trabajos de consulta vía Internet o en la biblioteca.	
TALLERES, SEMINARIOS, VIDEOCONFERENCIAS ENTRE OTROS.	Se tendrán en cuenta los eventos programados durante el semestre y que sean de interés del colectivo estudiantes,	
PRACTICAS DE CAMPO	No se incluyen.	
9. CONTENIDO TEMÁTICO		
<p>I. INTRODUCCION A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definiciones y terminología</li> <li>▪ Problemas de valor inicial</li> <li>▪ Las ecuaciones diferenciales como modelos matemáticos</li> <li>▪ Ejemplos específicos a la Ingeniería.</li> </ul> <p>II. ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De variables Separables.</li> <li>▪ Ecuaciones exactas.</li> <li>▪ Ecuaciones lineales.</li> <li>▪ Solución por sustitución.</li> </ul> <p>III. APLICACIONES DE LAS ECUACIONES DE PRIMER ORDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicaciones de las ecuaciones lineales.</li> <li>▪ Aplicaciones de las ecuaciones no lineales.</li> <li>▪ Sistemas de ecuaciones y sus aplicaciones.</li> </ul> <p>IV. ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR.</p>		

- Ecuaciones lineales- problemas de valor inicial y de valor en la frontera- Ecuaciones homogéneas- Ecuaciones no homogéneas.
- Reducción de orden.
- Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes.
- Coeficientes indeterminados, método de superposición.
- Coeficientes indeterminados, método del anulador.
- Variación de parámetros.
- Ecuación de Cauchy-Euler.
- Sistemas de ecuaciones lineales.

#### V. TRANSFORMADA DE LAPLACE

- Nociones elementales básicas de transformada de Laplace
- Solución de ecuaciones diferenciales por medio de la transformada de Laplace.

#### VI. APLICACIONES DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR

- Ecuaciones lineales: problemas de valor inicial – Sistemas de resorte y masa; movimiento libre no amortiguado- Sistemas de resorte masa; movimiento amortiguado libre- Sistemas de resorte masa; movimiento forzado .
- Ecuaciones lineales; problemas de valores en la frontera.
- Aplicaciones a las ecuaciones no lineales.

#### VII. SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE PRIMER ORDEN

- Teoría básica.
- Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes-Valores propios reales y distintos- Valores propios repetidos- Valores propios complejos.
- Variación de parámetros.

Matriz exponencial

#### VIII. SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES POR SERIES DE POTENCIAS.

- Algunas series de potencias; soluciones en forma de series de potencias.
- Soluciones en torno a puntos ordinarios.
- Soluciones en torno a puntos singulares.
- Ecuación de Bessel y ecuación de Legendre.

#### IX. SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS POR MÉTODOS NUMÉRICOS .

- Solución de algunas ecuaciones diferenciales por el método de Euler y Runge-Kutta.

10. RECURSOS	
Recursos Didácticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto guía de lecturas.</li> <li>• Guías de trabajo.</li> </ul>
Recursos Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software Especializado.</li> <li>• Elementos de proyección.</li> <li>• Calculadora gráfica.</li> </ul>
Otros Recursos	
11. BIBLIOGRAFÍA	
Texto Guía.	<p>BOYCE, William. “Ecuaciones diferenciales y problemas de valor en la frontera “. Cuarta edición. Editorial Limusa Wiley.1998.</p> <p>SIMMONS,F. Ecuaciones Diferenciales. 1993. México. Edit. Mcgraw-Hill.</p>
Textos de Consulta	<p>ZILL, Dennis G. “Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado”. International Thomson Editores S.A. Séptima edición. Colombia 2002.</p>
Textos Complementarios	<p>TAKEUCHI, Yu y otros. Ecuaciones Diferenciales. 1998. Bogotá. U.N.</p> <p>NAGLE, R. Kent y SAFT, Edward B. Fundamentos de Ecuaciones Diferenciales. 1992. Wilmington. Edit. Addison-Wesley.</p> <p>EDWARDS, C.H. y PENNEY, David E. 1993. Ecuaciones Diferenciales Elementales. México. Rdit. Prentice-Hall.</p> <p>CODDINGTON, Earl A. 1975. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. México. Edit.Centro regional de ayuda técnica</p> <p>KREIDER, KULLER Y OSTBERG.</p>

	<p>Ecuaciones Diferenciales. México. Edir. Fondo Educativo Interamericano.</p> <p>RAINVILLE, E. Ecuaciones Diferenciales Elementales. 1978. México.Edit.Trills</p>
Direcciones de Internet	