

**FACULTAD:** CIENCIAS EXACTAS

**DIFERENCIALES LINEALES Y NO LINEALES.**

**3: 4 HORAS SEMANALES: 4**

Y NATURALES

**TIEMPO (en horas) DEL TRABAJO ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE**

<b>Actividad Académica Del Estudiante</b>	<b>Trabajo Presencial</b>	<b>Trabajo Independiente</b>	<b>Total (Horas)</b>
---	-------------------------------	------------------------------	--------------------------

<b>Horas</b>	64	80	144
--------------	----	----	-----

## 2. PRESENTACION RESUMEN DEL CURSO

El curso de *Análisis cualitativo de ecuaciones diferenciales* aborda desde la perspectiva cualitativa el análisis de ecuaciones diferenciales ordinarias para sistemas de ED lineales con coeficientes constantes homogéneos y no homogéneos además se hace una introducción a la teoría local de sistemas ED no lineales.

## 3. JUSTIFICACIÓN.

La ED ordinarias permiten la descripción y análisis de modelos asociados a fenómenos presentes en diferentes disciplinas del conocimiento y estos son estudiados a través de tres grandes enfoques: *analítico, numérico y cualitativo*. Podemos decir que el enfoque cualitativo o geométrico de ecuaciones no lineales es la herramienta más poderosa que permite una buena representación de la evolución de los elementos del sistema. Por un lado mientras para las ecuaciones diferenciales ordinarias lineales fue desarrollada una teoría casi completa, los sistemas no lineales permanecieron inaccesibles aproximadamente hasta el siglo XIX con los estudios de Henri Poincaré y Aleksandr Lyapunov, quienes convirtieron la no linealidad en su objeto de estudio y aportaron métodos y conceptos fundamentales para la comprensión de las ecuaciones diferenciales lineales y no lineales, la teoría cualitativa de ecuaciones diferenciales ordinarias tiene como objeto la formalización de métodos generales para el estudio de ED no lineales.

## 4. COMPETENCIAS GENERALES

<b>COMPETENCIAS GENERALES</b>	
<b>SABER</b>	Conceptualiza matemáticamente la dinámica de una ecuación diferencial ordinaria que tiene origen

	<b>INTERPRETATIVA</b>	en otra área o disciplina del conocimiento, a partir del análisis cualitativo de la ED.
	<b>ARGUMENTATIVA</b>	Comunica sus planteamientos e hipótesis haciendo uso correcto del lenguaje matemático para describir cualitativamente modelos no lineales representados a través de ED ordinarias.  Expone las ideas y resultados obtenidos del análisis cualitativo y desarrollo de ED ordinarias.
	<b>PROPOSITIVA</b>	Analiza modelos en diferentes disciplinas del conocimiento representadas a través de ED ordinarias haciendo uso del enfoque cualitativo.
<b>HACER</b>	Aplicar procedimientos relacionados con cálculos en una y varias variables, algebra lineal y análisis matemático, para describir la dinámica de una ecuación diferencial ordinaria lineal o no lineal.	
<b>SER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fomenta el valor de la cooperación, respeto por la opinión ajena y procura afianzar las capacidades de explorar, conjeturar, razonar, argumentar y refutar propias del trabajo en equipo en Matemáticas.</li> <li>➤ Demuestra honestidad con el proceso de formación impartido en la Universidad Surcolombiana.</li> <li>➤ Explicita valores éticos en cada una de sus actuaciones.</li> <li>➤ Muestra disposición, responsabilidad, compromiso y autonomía en la realización de actividades académicas que desarrolla en forma individual y como parte de un equipo.</li> </ul>	

**5. DEFINICION DE UNIDADES TEMATICAS Y ASIGNACIÓN DE TIEMPO DE TRABAJO PRESENCIAL E INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE POR CADA EJE TEMATICO**

No.	NOMBRE DE LAS UNIDADES TEMÁTICAS	DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (horas)		HORAS TOTALES (a + b)
		a) Trabajo Presencial	b) Trabajo Independiente	
1	Introducción a la teoría cualitativa de EDO	4	5	9
2	Algunos tópicos algebra lineal	8	10	18
3	Análisis Cualitativo de EDO de primer orden	8	10	27
4	Sistemas de ED lineales con coeficientes constantes homogéneos y no homogéneos.	24	30	45
5	Teoría local de sistemas de ED no lineales	20	25	45
<b>TOTAL:</b>		<b>64</b>	<b>80</b>	<b>144</b>

**6. PROGRAMACION SEMANAL DEL CURSO**

Unida	No.	CONTENIDOS TEMÁTICOS	ACTIVIDADES Y	H. T. P.	H.T.I.
-------	-----	----------------------	---------------	----------	--------

<b>d</b> <b>Temática</b>	<b>Sema</b> <b>nas</b>		<b>ESTRATEGIAS</b> <b>PEDAGOGICAS</b>	<b>Clas</b> <b>es</b>	<b>Laborat</b> <b>orio y/o</b> <b>practica</b>	<b>Trabaj</b> <b>o</b> <b>dirigid</b> <b>o</b>	<b>Trabajo</b> <b>independ</b> <b>iente</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	Ecuaciones diferenciales ordinarias EDO. Campos vectoriales, flujos, problema de Cauchy. Aplicación de EDO a la física, biología.		4	0	1	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>2</b>	Subespacios, bases y dimensión en $R^n$ . Cambio de base. Transformaciones lineales.		4	0	0	<b>5</b>
	<b>3</b>	Diagonalización.		4	0	0	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>4</b>	Análisis cualitativo de EDO de primer orden.		4	0	0	<b>5</b>
	<b>5</b>	Aplicación de EDO de primer orden.		4	0	0	
<b>4</b>	<b>6</b>	Sistemas lineales desacoplados. Diagonalización. Operadores exponenciales.		4	0	1	<b>4</b>
	<b>7</b>	Teorema fundamental de soluciones de Sistemas de ED lineales.		4	0	1	<b>4</b>
	<b>8</b>	Sistemas de ED lineales con valores propios reales.		4	0	1	<b>4</b>
	<b>9</b>	Sistemas de ED lineales con valores propios complejos.		4	0	1	<b>4</b>
	<b>10</b>	Formas canónicas de operadores y ED lineales.		4	0	1	<b>4</b>
	<b>11</b>	Teoría de estabilidad.		4	0	1	<b>4</b>

<b>5</b>	<b>12</b>	Conceptos preliminares y definiciones		4	0	0	<b>5</b>
	<b>13</b>	Teorema fundamental de existencia y unicidad.		4	0	0	<b>5</b>
	<b>14</b>	Intervalo máximo de existencia de la solución. Flujo de una ED.		4	0	0	<b>5</b>
	<b>15</b>	Linearización.		4	0	0	<b>5</b>
	<b>16</b>	Estabilidad. Sistemas conservativos y hamiltonianos.		4	0	0	<b>5</b>

**H. T. P. = Horas De trabajo presencial  
trabajo independiente**

**H. T. I. = Horas de**

## 7. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

UNIDAD TEMÁTICA	ESTRATEGIA DE EVALUACION	PORCENTAJE (%)
Introducción a la teoría cualitativa de EDO	Tarea	5
Algunos tópicos algebra lineal	Tareas	5
Análisis Cualitativo de EDO de primer orden	Examen	30
Sistemas de ED lineales con coeficientes constantes homogéneos y no homogéneos.	Examen	30
Teoría local de sistemas de ED no lineales	Exposición Ejercicios	30

## 8. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica:

- *Differential Equation and dynamical systems*. Lawrence Perko. Editorial Springer-Verlag, New york 1991. Texts in applied mathematics.
- *Differential equations, dynamical systems and linear algebra*. Morris W. Hirsch and Stephen Smale. Editorial Academic Press, California 1974. Series of monographs and textbooks-Pure and applied mathematics.
- *Lições de equações diferenciais ordinárias*. Jorge Sotomayor. Proyecto Euclides, Instituto de matematicas pura y aplicada IMPA. 1979.
- *Ecuaciones diferenciales*. Robert L. Devaney, Paul Blanchard and Glen R. Hall. Editorial Thomson, Mexico 1999.
- *Algebra lienal II*. Jose Alfredo Jimenez M. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Notas de Clase.

**DILIGENCIADO POR:** PROFESOR GERMAN FABIAN ESCOBAR.

**FECHA DE DILIGENCIAMIENTO:** Mayo 10 de 2012