

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

Página 1

APROBADO EN EL CONSEJO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS ACTA 13 DEL 21 ABRIL 2010

PROGRAMAS DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

El presente formato tiene la finalidad de unificar la presentación de los programas correspondientes a los cursos ofrecidos por el Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias y Naturales.

CODIGO: CNM-303

NOMBRE DEL CURSO: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

REQUISITOS pre CNM 295, CNM 240

DURACION DEL SEMESTRE: 16 semanas

NUMERO DE CREDITOS: 4

NOMBRE DE LA MATERIA	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
PROFESOR	
OFICINA	
HORARIO DE CLASE	
HORARIO DE ATENCION	

Nota 1: La asistencia de los estudiantes a las actividades programadas son obligatoria en un 100%

INFORMACION GENERAL

Código de la materia	CNM-106
Semestre	2008- I, 2008-II, 2009 -I, 2009-II NIVEL V
Área	
Horas teóricas semanales	4

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

Página 2

Horas teóricas semestrales	64
No. de Créditos	4
Horas de clase por semestre	64
Campo de formación	Basico
Validable	si
Habilitable	si
Clasificable	
Requisitos	Ninguno
Correquisitos	Ninguno
Programa a los cuales se ofrece la materia	Matemáticas y Física

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Propósito del curso:	El propósito de este curso es dar una visión general y detallada de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y sus aplicaciones
Justificación:	Este curso es importante para la modelación de fenómenos naturales , sociales y económicos
Objetivo General:	<ul style="list-style-type: none">• Plantear y resolver ecuaciones diferenciales que sirvan de modelo a problemas de la mecánica, la física, la biología las matemáticas y otras ramas de las ciencias.• Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden.• Resolver ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden.• Resolver ecuaciones diferenciales lineales de orden n con coeficientes constantes.• Comprender las relaciones entre las ecuaciones diferenciales ordinarias y los modelos que representan y obtener conclusiones a partir de las soluciones de las

	<p>ecuaciones diferenciales planteadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emplear la técnica de series de potencias para resolver ecuaciones diferenciales lineales de 1° y 2° orden con coeficientes variables. • Utilizar la transformada de Laplace para dar solución a problemas de valores iniciales y aplicarlos a ecuaciones diferenciales con términos discontinuos • Conocer la estructura del conjunto de soluciones de sistemas diferenciales lineales. • Resolver sistemas lineales con coeficientes constantes. • Conocer las propiedades importantes de sistemas autónomos. • Reconocer los tipos de equilibrio de un sistema lineal homogéneo con coeficientes constantes de dimensión dos. • Determinar la estabilidad de sistemas lineales con coeficientes constantes.
<p>Objetivos Específicos:</p>	<p>Que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • se apropie de los conceptos básicos para el estudio de las ecuaciones diferenciales. • comprenda lo que significa una ecuación diferencial de primer orden y si tiene solución, cómo encontrarla. • construya la ecuación diferencial de un modelo matemático, biológico o físico. • asimile la teoría necesaria para el estudio de las ecuaciones diferenciales lineales de orden n, que aprenda a encontrar el espacio solución de una ecuación diferencial lineal homogénea de coeficientes constantes y algunas de coeficientes variables. • Aprenda a resolver ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas; aplicar a problemas de vibraciones. Que aprenda el manejo de la teoría de operadores. • comprenda el manejo de modelos matemáticos que resultan de planteamientos prácticos de la física, biología, la química, la

	<p>geometría, sistemas oscilatorios y sus análogos y fenómenos de resonancia , desintegración radioactiva, dinámica de poblaciones, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • maneje algunas funciones especiales, como son transformadas integrales, la transformada de Laplace, la función Gamma de Euler y convolución de funciones. • adquiera capacidad analítica, mediante discusiones y análisis de los modelos anteriores, utilizando los fundamentos de la física, la biología y la matemática que tienen a este nivel.
<p>Contenido resumido</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ecuaciones diferenciales de primer orden y sus aplicaciones. 2. Teoría general de las ecuaciones diferenciales lineales. 3. Ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas y aplicaciones. 4. Solución por series. 5. Transformada de Laplace. 6. Sistemas de Ecuaciones Diferenciales. 7. Teoría de estabilidad.

UNIDADES DETALLADAS

Unidad No. 1

<p>Tema(s) a desarrollar</p>	<p>: Ecuaciones diferenciales de primer orden. 1 clase</p>
<p>Subtemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Motivación al estudio de las ecuaciones diferenciales. • Ecuaciones diferenciales y sus soluciones, clasificación, orden, tipos de solución y problemas de valores iniciales. • Teorema de Existencia y Unicidad de los problemas de valores iniciales.

	<ul style="list-style-type: none"> • Forma de la ecuación diferencial lineal de primer orden. • Existencia y unicidad de la solución del problema de valores iniciales. • Dependencia de los valores iniciales y de los parámetros.
No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad	Media semana
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad: Texto guía: Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones en Maple , Jaime Escobar A.	

Unidad No. 2

Tema(s) a desarrollar	Métodos de solución.
Subtemas	<p>Métodos de solución de ecuación diferencial lineal de primer orden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecuación en variables separables. • Ecuación homogénea. • Definición de diferencial exacta, de ecuación diferencial exacta, teorema, método de solución. Factores integrantes. • Ecuación diferencial lineal de primer orden y ecuación de Bernoulli. • Ecuaciones diferenciales de primer orden y grado superior. • Sustituciones varias.
No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad	Dos semanas
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad: Texto guía: Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones en Maple , Jaime Escobar A.	

Unidad No. 3

Tema(s) a desarrollar	Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden.
Subtemas	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de dilución, vaciado de tanques, trayectorias ortogonales y aplicaciones

	<p>geométricas, crecimiento y decrecimiento exponencial, problemas de persecución.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones a la física en campos gravitacionales con masa constante y masa variable, con y sin resistencia del medio.
No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad	Dos semanas y media
<p>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad: Texto guía: Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones en Maple , Jaime Escobar A.</p>	

Unidad No. 4

Tema(s) a desarrollar	Ecuaciones diferenciales lineales de orden n
Subtemas	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensión del espacio vectorial solución de una ecuación diferencial lineal homogénea, soluciones linealmente independientes, Wronskiano. Teoremas • Solución de la ecuación diferencial lineal homogénea de 2° orden, con coeficientes constantes, con raíces reales diferentes, iguales y complejas. • Solución de la ecuación diferencial homogénea lineal de orden n y coeficientes constantes. • Solución de la ecuación diferencial lineal homogénea de 2° orden, con coeficientes constantes, con raíces reales diferentes, iguales y complejas. • Solución de la ecuación diferencial homogénea lineal de orden n y coeficientes constantes. <p>Hallar soluciones particulares por</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método de variación de parámetros. • Método de los coeficientes indeterminados. • Método de operadores inversos • Aplicaciones a la ecuación de Euler-Cauchy y al movimiento oscilatorio.
No. de semanas que se le	Tres semanas

dedicarán a esta unidad	
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:	
Texto guía: Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones en Maple , Jaime Escobar A.	

Unidad No. 5

Tema(s) a desarrollar	Solución por series.
Subtemas	<ul style="list-style-type: none"> • Punto ordinario y solución en punto ordinario. • Punto singular y solución en punto singular.
No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad	Dos semanas
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:	
Texto guía: Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones en Maple , Jaime Escobar A.	

Unidad No. 6

Tema(s) a desarrollar	Transformada de Laplace.
Subtemas	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de transformada de Laplace, existencia de la misma, existencia de la transformada inversa, teoremas de traslación, derivada de una transformada y transformada de una derivada. • Teorema de la integral y de convolución, teorema de la transformada de una función periódica. Aplicaciones de la transformada de Laplace para resolver Ecuaciones diferenciales. Función “delta-Dirac” y su transformada, ecuaciones diferenciales con “delta-Dirac”
No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad	Dos semanas
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:	
Texto guía: Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones en Maple , Jaime Escobar A.	

--

Unidad No.7

Tema(s) a desarrollar	Sistemas de ecuaciones diferenciales.
Subtemas	<ul style="list-style-type: none"> • Matrices, independencia lineal, valores y vectores propios, definición de sistemas. • Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes. • Sistema fundamental, matriz fundamental, matriz exponencial. • Reducción de una ecuación diferencial lineal de orden n a un sistema de n ecuaciones de primer orden, ejemplos de aplicación con valores propios reales, reales iguales y complejos. • Variación de parámetros.
No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad	Dos semanas
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:	
Texto guía: Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones en Maple , Jaime Escobar A.	

Unidad No. 8

Tema(s) a desarrollar	Sistemas autónomos, estabilidad.
Subtemas	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades de sistemas autónomos, unicidad de trayectorias en el espacio de fase. • El concepto de una integral primera, teorema. Aplicaciones: el péndulo, el sistema Lotka-Volterra. • Clasificación de equilibrios de sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes de dimensión dos: nodo, ensilladura, centro, punto espiral. • Estabilidad de una solución en el sentido de Liapunov y estabilidad asintótica. • Estabilidad de un sistema lineal con

	coeficientes constantes. Aplicaciones. <ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de sistemas cuasi-lineales. • Ciclos límites, Teorema de Poincaré-Bedicon.
No. de semanas que se le dedicarán a esta unidad	Dos semanas.
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad: Texto guía: Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones en Maple , Jaime Escobar A.	

METODOLOGÍA a seguir en el desarrollo del curso: Clase magistral. Taller.

EVALUACIÓN		
Actividad	Porcentaje	Fecha (día, mes, año) Sesiones de clases

Actividades de asistencia obligatoria

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA por unidades:

Unidad No.1	<ul style="list-style-type: none"> • Simmons, George. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. 2da edición, 1991. McGraw Hill.
Unidad No.2	<ul style="list-style-type: none"> • Simmons, George. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. 2da edición, 1991. McGraw Hill.
Unidad No.3	<ul style="list-style-type: none"> • Simmons, George. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. 2da edición, 1991. McGraw Hill.
Unidad No.4	<ul style="list-style-type: none"> • Simmons, George. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. 2da edición, 1991. McGraw Hill. • W.E. Boyce y R.C.B Prima, Elementary Differential Equations and Boundary value problems, 3a.ed., Ed. Wiley, 1977.
Unidad No.5	<ul style="list-style-type: none"> • W.E. Boyce y R.C.B Prima, Elementary Differential Equations and Boundary value problems, 3a.ed., Ed. Wiley, 1977.
Unidad No.6	<ul style="list-style-type: none"> • Spiegel - Murray R. Transformada de Laplace. McGraw Hill.
Unidad No.7	<ul style="list-style-type: none"> • Edwards C.H. y Penney D.E., Ecuaciones Diferenciales elementales y problemas con condiciones en la frontera, Prentice Hall 1993. • Hirsch, M. y Smale, S. <i>Differential Equations Dynamical Systems And Linear Algebra</i>. USA. Academic Press. 1974.
Unidad No.8	<ul style="list-style-type: none"> • Edwards C.H. y Penney D.E., Ecuaciones Diferenciales elementales y problemas con condiciones en la frontera, Prentice Hall 1993. • Hirsch, M. y Smale, S. <i>Differential Equations Dynamical Systems And Linear Algebra</i>. USA. Academic Press. 1974.

BIBLIOGRAFÍA

- Simmons, George. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. 2da edición, 1991. McGraw Hill.
- Spiegel - Murray R. Transformada de Laplace. McGraw Hill.
- Edwards, C. H. Jr.; Penny, D.E. Ecuaciones diferenciales elementales. Prentice Hall Hispanoamericana.
- Zill D. G., Cullen M. R., Ecuaciones con problemas de valores de frontera (5ta. Edición), International Thompson Editores, México, 2002
- Hirsch, M. y Smale, S. *Differential Equations Dynamical Systems And Linear Algebra*. USA. Academic Press. 1974.
- W.E. Boyce y R.C.B Prima, Elementary Differential Equations and Boundary value problems, 3a.ed., Ed. Wiley, 1977.
- Hale J, Koçac. Dynamics and Bifurcations. Springer-Verlag New York 1991.

- Rouche, N.; ;awhin, J: Ordinary differential equations, stability and periodic solutions I. II., Pitman, Boston- London, 1988.
- Fernández Perez, C. Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias. Sistemas Dinámicos. Thomson 2003.
- Edwards C.H. y Penney D.E.,Ecuaciones Diferenciales elementales y problemas con condiciones en la frontera, Prentice Hall 1993