



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
PROGRAMA ACADÉMICO DE MATEMÁTICAS  
FORMATO SYLLABUS  
PLAN DE ESTUDIOS 298  
VERSIÓN: 2022

RESOLUCIÓN ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD No. 007575 DE JULIO DE 2019

**FACULTAD:** Ciencias Matemáticas y Naturales

**NOMBRE DEL DOCENTE:**

**ÁREA DE FORMACIÓN:** Análisis

**NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO:** Ecuaciones Diferenciales

**TIPO DE ESPACIO:** Teórico () Práctico () Teo-prac () Obligatorio () Electivo ()

**CÓDIGO:** 19913

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 4

**HORARIO:** Total Horas Semanales Lectivas: 4

DÍA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ SALÓN: \_\_\_\_\_

DÍA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ SALÓN: \_\_\_\_\_

DÍA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ SALÓN: \_\_\_\_\_

### 1. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

Las ecuaciones diferenciales modelan *procesos de variación* a través de las derivadas ordinarias de una función. Éstas permean los espacios académicos de la categoría de ciencias básicas, ciencias básicas en ingeniería, e ingeniería aplicada. Desde la física se conoce la importancia de las ecuaciones que involucran las nociones de derivadas, estas ecuaciones para el matemático requieren un estudio teórico, además de conocer la potencialidad de los métodos analíticos para justificar los métodos numéricos.

### 2. PRERREQUISITOS (Contenidos)

Los conocimientos adquiridos por el estudiante en los espacios académicos de cálculo diferencial, cálculo integral y álgebra lineal.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

En este curso el estudiante adquiere una formación en el análisis y solución de modelos matemáticos basados en ecuaciones diferenciales provenientes de fenómenos físicos, como, por ejemplo, plantear una ecuación diferencial que describa la dinámica de un proceso de variación de temperatura de un cuerpo y obtener información de dicho proceso



para predecir su comportamiento y variación bajo condiciones iniciales dadas. Con este espacio académico se busca que un estudiante de la carrera de matemáticas desarrolle habilidades para caracterizar y resolver ecuaciones diferenciales de primer orden, segundo orden y de orden superior con valores iniciales y valores en la frontera, usando distintos métodos cualitativos (o geométricos), analíticos y numéricos. Finalmente, con este espacio académico se busca que el estudiante adquiera los fundamentos matemáticos para cursos tales como análisis funcional, ecuaciones diferenciales parciales y análisis no lineal entre otros.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 GENERAL:**

Proporcionar herramientas argumentativas que permitan al estudiante de matemáticas analizar, plantear y resolver modelos que requieren el manejo de técnicas de solución de ecuaciones diferenciales. Estudiar la interacción de las ecuaciones diferenciales ordinarias con otras ramas de la matemática y de las ciencias naturales.

### **4.2 ESPECÍFICOS**

- Reconocer la teoría de las ecuaciones diferenciales lineales como una aplicación del álgebra lineal.
- Plantear, resolver e interpretar problemas que involucran ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de primer y segundo orden.
- Determinar condiciones (suficientes o necesarias) bajo las cuales un problema de valor inicial de primer orden tiene una única solución, no tiene solución o tiene más de una solución.
- Utilizar adecuadamente la transformada de Laplace y su inversa en la solución de sistemas lineales de orden  $n$  y en problemas de valor inicial.
- Plantear problemas elementales en términos de ecuaciones diferenciales de forma intuitiva que le permita expresar sus ideas matemáticas usando el lenguaje simbólico adecuado.
- Reconocer la importancia del estudio de las ecuaciones diferenciales como una relación de la matemática con las ciencias naturales.
- Comprender el papel que juegan los modelos matemáticos en la solución de problemas de variación mediante el uso de paquetes de software (Matlab, Geogebra, Scilab, Mathematica entre otros).



## 5. UNIDADES TEMÁTICAS Y/O PROBLEMÁTICAS

- Ecuaciones diferenciales de primer orden.
- Ecuaciones diferenciales de segundo orden.
- Método de transformada de Laplace.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales.
- Teoría cualitativa de ecuaciones diferenciales.

## 6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- (1) Clases magistrales y sesiones de discusión y trabajo preparadas por el docente.
- (2) Enfatizar en la fundamentación conceptual y posibilitar la modelación.
- (3) Reforzar en el estudiante la expresión oral y escrita del lenguaje propio de la matemática.
- (4) Lecturas relacionadas con las temáticas propuestas.
- (5) Obligatoriedad en la utilización de textos y fuentes de información.
- (6) Propiciar y fomentar el uso de herramientas computacionales.
- (7) Utilizar la tecnología para favorecer la comprensión de las diferentes temáticas estudiadas.

Basado en el sistema de créditos, la distribución de la dedicación horaria del estudiante para este espacio académico es la siguiente:

HORAS			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total Horas Estudiante/semestre	Créditos
TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
3	1	8	4	12	192	4

### Convenciones:

*TD: Trabajo Presencial Directo; trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.*

*TC: Trabajo Mediado cooperativo; Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.*

*TA: Trabajo Autónomo; Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)*

## 7. RECURSOS

El docente debe mostrar al estudiante los pormenores del trabajo matemático mediante sus exposiciones en el tablero. La utilización de recursos audiovisuales, y recursos computacionales como mediadores en el trabajo matemático.

### 7.1 TEXTO GUÍA



**Hirsch, M., Smale, S. y Devaney, R. (2013)** Differential Equations , Dynamical Systems, and an Introduction to Chaos. Academic Press

## 7.2 TEXTOS COMPLEMENTARIOS

- Kreider, Kuller, Ostberg. Ecuaciones Diferenciales. Fondo Educativo.
- Paul Blanchard, Robert L. Devaney, Glen R. Hal. Ecuaciones Diferenciales. Thomson.
- W.E. Boyce and. R.C. Diprima. Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera. Limusa.
- M. Braun. Differential Equations and Their Applications. Springer.
- DERRICK, William. GROSSMANN. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones. Fondo Educativo.

## 7.3 REVISTAS

- Electronic Journal of Differential Equations (EJDE)
- <http://emis.matem.unam.mx/journals/EJDE/index.html>
- Electronic Journal of Qualitative Theory of Differential Equations (EJQTDE)
- <http://emis.matem.unam.mx/journals/EJQTDE/index.html>
- Revista Sociedad Colombiana de Matemáticas:  
<http://www.emis.de/journals/RCM/revistas.html>

## 7.4 DIRECCIONES DE INTERNET

- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias:
- <http://foro.applesana.es/113/13402/ecuaciones-diferenciales-ordinarias.html>
- Libros E.D.: Edwards y Penney, Zill, entre otros.
- [http://books.google.es/books?id=ph\\_Yuv\\_oM3oC&pg=PA437&lpg=PA437&dq=Revistas+ecuaciones+diferenciales&source=bl&ots=qY1MBtkmLF&sig=RlvZH2ERVT8hGI37i4BaXv7B-A8&hl=es&ei=cJNkStrPFlu6NYj0qPcB&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=9](http://books.google.es/books?id=ph_Yuv_oM3oC&pg=PA437&lpg=PA437&dq=Revistas+ecuaciones+diferenciales&source=bl&ots=qY1MBtkmLF&sig=RlvZH2ERVT8hGI37i4BaXv7B-A8&hl=es&ei=cJNkStrPFlu6NYj0qPcB&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=9)

## 7.5 MULTIMEDIA

- Cursos de Ecuaciones Diferenciales - MIT  
<http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/#undergrad>

## 7.6 MOODLE O PLATAFORMA ACADÉMICA (Link o enlace web)



- Enlace Moodle

<https://aulasciencias.udistrital.edu.co/login/index.php>

## 7.7 SOFTWARE ESPECIALIZADO

Geogebra, Matlab: Para implementar y realizar el análisis de soluciones de ecuaciones diferenciales

## 8. ORGANIZACIÓN /TIEMPO (Organizar contenidos por semanas)

- **Semana 1, 2, 3, 4:** Ecuaciones de primer orden: Modelos. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones exactas. Teorema de existencia y unicidad. Aproximaciones numéricas.
- **Semana 5, 6, 7:** Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden: Propiedades de las soluciones. Ecuaciones con coeficientes constantes y de orden superior. Ecuación no homogénea. Variación de parámetros. Modelos. Solución por series
- **Semana 8, 9:** Método de transformada de Laplace: Transformada. Delta de Dirac. Integral de Convolución.
- **Semana 10, 11, 12:** Sistemas de Ecuaciones Diferenciales: Aplicaciones de álgebra lineal. Valores propios y vectores propios. Solución fundamental. Variación de parámetros y transformada
- **Semana 13, 14, 15, 16:** Teoría cualitativa de ecuaciones diferenciales: Estabilidad de sistemas lineales. El plano fase. Órbitas. Teoría de bifurcación.

## 9. EVALUACIÓN (Especificar porcentajes y formas de evaluación)

La evaluación debe ser coherente con la metodología. Para incentivar el estudio permanente y cultivar la disciplina, se recomiendan pruebas escritas cortas y frecuentes. Los estudiantes deben iniciarse en la aplicación de las formas de lenguaje, expresión y argumentación. La Universidad tiene reglamentado tres cortes:

1er corte: 35%      Fecha:  
2do corte: 35%      Fecha:  
3er corte: 30%      Fecha:

EVALUACIONES		
TIPOS DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
<b>PARCIALES</b> (MÍNIMO TRES)	Se sugiere realizarlos en: quinta, décima y decimoquinta semanas.	30%



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

<b>TALLERES, QUICES, TAREAS Y EXPOSICIONES, PARTICIPACIÓN.</b>	A lo largo del semestre	40%
<b>OPCIONAL: PROYECTO DIRIGIDO A LO LARGO DEL CURSO.</b>	Acordada entre docente y estudiante	A convenir según el caso
<b>EXAMEN FINAL</b>	Período de exámenes	30%