



UNIVERSIDAD DISTRITAL
“Francisco José de Caldas”
Facultad Tecnológica
Tecnología en Electricidad
Ingeniería Eléctrica por ciclos

1. Información General

| | | | | |
|----------------------------|--|------------------------------|------------|---------------------|
| Espacio Académico | Ecuaciones diferenciales | | | |
| Código | 88 | | | |
| Tipo | Espacio teórico-práctico | | | |
| Área | Ciencias Básicas | | | |
| Créditos académicos | HTD | HTC | HTA | Horas/semana |
| | 4 | 2 | 3 | 9 |
| | 3 créditos | | | |
| Docente | Wilmar Díaz wadiazo@udistrital.edu.co | | | |
| Sesiones | Lunes: Miércoles: Viernes: | Lunes: Martes: Jueves: | | |

2. Justificación

Las Ecuaciones diferenciales tienen una importancia fundamental en las matemáticas para la ingeniería, la tecnología y de las ciencias, ya que muchas leyes y relaciones físicas entre dos variables una independiente y la otra dependiente se modelan mediante Ecuaciones Diferenciales. La predicción de algunos fenómenos es posible mediante el comportamiento de la ecuación o su solución.

Una sola ecuación diferencial puede servir como modelo matemático de distintos fenómenos. Así por ejemplo, la ecuación lineal $ay'' + by' + cy = g(t)$ puede representar un circuito eléctrico en serie LRC o un sistema vibratorio de masa – resorte.

3. Objetivos

Capacitar al estudiante para que exprese matemáticamente un problema científico de variación por medio de una ecuación diferencial, resolverla usando técnicas matemáticas adecuadas y saber interpretar los resultados obtenidos.

Como objetivos secundarios se persigue:

- ✓ Identificar claramente una ecuación diferencial.
- ✓ Clasificar acertadamente una ecuación diferencial, de acuerdo al tipo de derivadas, al grado y al orden de éstas.
- ✓ Plantear y/o proponer ecuaciones diferenciales que representen situaciones o fenómenos de la vida real y emplearla para predecir el valor futuro de la cantidad que se está modelando.
- ✓ Encontrar la transformada de Laplace de algunas funciones.
- ✓ Determinar cuando un problema de valor inicial tiene solución única, no tiene solución y tiene más de una solución.

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
Facultad Tecnológica

- ✓ Utilizar adecuadamente la transformada de Laplace en solución de sistemas de orden n .
- ✓ Resolver ecuaciones diferenciales utilizando métodos analíticos, cualitativos y numéricos.
- ✓ Encontrar soluciones de tipo particular, general y singular para algunas ecuaciones diferenciales según sea el caso.
- ✓ Plantear y resolver problemas de la tecnología en electricidad, utilizando los modelos de las ecuaciones diferenciales.

4. Requerimientos

- Cálculo diferencial.
- Cálculo integral
- Elementos de álgebra lineal.

5. Aspectos pedagógicos

La propuesta desarrollada por el grupo de docentes del proyecto curricular, partió del análisis de las características generales que debe poseer todo tecnólogo, como profesional en el sector eléctrico, además de los conocimientos específicos propios de la aplicación de su carrera que debe poseer todo ingeniero, y se encuentran detallados en el perfil profesional que hace parte de la propuesta para el transito a créditos académicos.

Tales características, fusionadas al interior de los espacios académicos del plan de estudios son:

- ✓ Alto nivel de desarrollo de sus capacidades comunicativas.
- ✓ Habilidades para definir problemas, recoger y evaluar información, y desarrollar soluciones reales y eficientes.
- ✓ Capacidades para trabajar en equipo, habilidad para trabajar con otros.
- ✓ Habilidad para utilizar todo lo anterior a fin de encarar problemas en el complejo mundo real.

Todos los espacios académicos del plan de estudios, al igual que éste, se consideran teórico-prácticos, sustentando esta dinámica en problemas o preguntas que el estudiante debe ir solucionando a lo largo de las 16 semanas de duración del semestre y de las cuales dará cuenta a través de parciales, tareas, laboratorios y un proyecto o trabajo final.

6. Descripción de créditos

| Distribución de las actividades | | Horas semanales | Horas semestre | Número de créditos |
|--------------------------------------|---|-----------------|----------------|--------------------|
| Clase presencial (trabajo directo) | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diagnóstico de conocimientos ✓ Introducción de concepto ✓ Ejemplificación del contenido ✓ Preguntas en clase ✓ Realización de ejercicios y problemas por parte del profesor ✓ Talleres de refuerzo ✓ Evaluación | 4 | 64 | 3 |
| Acompañamiento (trabajo cooperativo) | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Seguimiento a los talleres y consultas ✓ Talleres extraclase. | 2 | 32 | |

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
Facultad Tecnológica

| | | | | |
|---|---|---|-----|--|
| Actividades extractase (trabajo autónomo) | <ul style="list-style-type: none"> ✓Lecturas previas ✓Talleres y consultas extraclase ✓Ejercicios y trabajos | 3 | 48 | |
| TOTAL | | 9 | 144 | |

7. Competencias e indicadores

| Nombre de la unidad temática | Competencias | Indicadores de idoneidad |
|---|---|--|
| Capítulo 1: Introducción a las ecuaciones diferenciales. | Interpretativa, argumentativa, propositiva, comunicativa, crítica, creativa y analítica | <ul style="list-style-type: none"> ✓Identifica los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden. ✓Comprende y utiliza los diferentes métodos de solución (analítico, cualitativo y numérico) para cada tipo de ecuación de primer orden. ✓Comprende y aplica el teorema de existencia de soluciones de una ecuación diferencial. |
| Capítulo 2: Transformada de Laplace. | Interpretativa, argumentativa, propositiva, comunicativa. | <ul style="list-style-type: none"> ✓Comprende y utiliza la transformada de Laplace para resolver ecuaciones diferenciales. ✓Establece regularidades y generalizaciones de la transformada de Laplace. ✓Aplica los teoremas sobre la transformada de Laplace. |
| Capítulo 3: Ecuaciones diferenciales de primer orden y Aplicaciones. | Interpretativa, argumentativa, propositiva, comunicativa. | <ul style="list-style-type: none"> ✓Traduce situaciones de la vida cotidiana mediante una ecuación diferencial. ✓Valida soluciones a problemas de valor inicial y/o ecuaciones diferenciales generales. ✓Transforma ecuaciones diferenciales dadas en otras más simples para encontrar la solución de forma rápida. ✓Analiza estabilidad de soluciones. ✓Valida los conceptos trabajados mediante la solución de ejercicios. ✓Establece relaciones entre modelos generales reales y problemas particulares de su área de estudio. ✓Observa, analiza y define las variables relevantes que determinan el comportamiento del sistema o fenómeno que se va a modelar. ✓Determina las relaciones causales entre las variables. |
| Capítulo 4: Ecuaciones diferenciales de orden superior. | Interpretativa, argumentativa, propositiva, comunicativa. | <ul style="list-style-type: none"> ✓Explica y justifica los resultados obtenidos en la resolución de ecuaciones diferenciales. ✓Establece relaciones que le permita transformar ecuaciones diferenciales a separable u homogénea. ✓Interpreta los resultados numéricos obtenidos. ✓Analiza y determina las operaciones y métodos que deben aplicarse a la resolución de ecuaciones diferenciales. ✓Aplica los conceptos matemáticos en la formulación de modelos que representen circuitos LRC. ✓Soluciona e interpreta una ecuación diferencial como modelo de un circuito en serie RLC. |
| Capítulo 5: Sistemas de ecuaciones diferenciales. Aplicaciones. | Interpretativa, argumentativa, propositiva, comunicativa. | <ul style="list-style-type: none"> ✓Adquirir dominio conceptual y operativo sobre los sistemas de ecuaciones diferenciales. ✓Plantea correctamente un sistema de ecuaciones diferenciales que describen y/o modelan el fenómeno en estudio. ✓Justifica, desde la matemática el modelo formulado. |

8. Contenido programático

| | Semana/Sesión | Lineamientos | HSP | HSC | THS |
|---|---|---|-----|-----|-----|
| Capítulo 1: Introducción a las ED | <u>1/1</u> | <ul style="list-style-type: none"> ✓Presentación del curso. ✓Presentación de los contenidos temáticos, fechas de evaluaciones y porcentajes de las mismas. ✓Bibliografía. ✓Definiciones básicas y terminología. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>1/2</u> | <ul style="list-style-type: none"> ✓Modelamiento matemático por medio de ecuaciones. ✓Clasificación de las E.D. ✓Solución de una E.D | 2 | 1 | 3 |
| | <u>1/3</u> | <ul style="list-style-type: none"> ✓Las E.D. como modelos matemáticos. ✓Modelo de crecimiento y decaimiento. ✓Modelo de enfriamiento de Newton. ✓Modelo de caída libre. ✓Modelo de circuitos en serie. | 2 | 1 | 3 |
| Capítulo 2: Transformada de Laplace | <u>2/4</u> | ✓Trabajo de acompañamiento. Solución de dudas y desarrollo de taller sobre el tema. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>2/5</u> | <ul style="list-style-type: none"> ✓Definición. ✓Propiedades. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>2/6</u> | ✓Transformada inversa. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>3/7</u> | ✓Trabajo de acompañamiento. Solución de dudas y desarrollo de taller sobre el tema. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>3/8</u> | ✓Teoremas de traslación. | | | |
| | <u>3/9</u> | ✓Derivada de una transformada. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>4/10</u> | ✓Trabajo de acompañamiento. Solución de dudas y desarrollo de taller sobre el tema. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>4/11</u> | ✓Transformada de función periódica. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>4/12</u> | ✓Trabajo de acompañamiento. Solución de dudas y desarrollo de taller sobre el tema. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>5/13</u> | ✓Teorema de convolución. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>5/14</u> | ✓Función escalón unitario, función delta de Dirac | 2 | 1 | 3 |
| <u>5/15</u> | ✓Trabajo de acompañamiento. Solución de dudas y desarrollo de taller sobre el tema. | 2 | 1 | 3 | |
| Capítulo 3 : Ecuaciones de orden uno y aplicaciones | <u>6/16</u> | PRIMER PARCIAL | 2 | 1 | 3 |
| | <u>6/17</u> | ✓Solución del parcial. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>6/18</u> | ✓Métodos de solución, problema de valor inicial. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>7/19</u> | ✓Método cualitativo, método numérico. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>7/20</u> | ✓Trabajo de acompañamiento. Solución de dudas y desarrollo de taller sobre el tema. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>7/21</u> | ✓Método analítico de variables separables, exactas. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>8/22</u> | ✓Lineales, homogéneas. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>8/23</u> | ✓Trabajo de acompañamiento. Solución de dudas y desarrollo de taller sobre el tema. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>8/24</u> | ✓Ecuación de Bernoulli. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>9/25</u> | <ul style="list-style-type: none"> ✓Trayectorias ortogonales. ✓Crecimiento y decaimiento exponencial | 2 | 1 | 3 |
| | <u>9/26</u> | <ul style="list-style-type: none"> ✓Aplicación a los circuitos, ✓Ley de enfriamiento de Newton. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>9/27</u> | ✓La ecuación logística (población, mezclas, etc). | 2 | 1 | 3 |
| | <u>10/28</u> | ✓Modelo depredador presa. | 2 | 1 | 3 |
| <u>10/29</u> | ✓Trabajo de acompañamiento. Solución de dudas y desarrollo de taller sobre el tema. | 2 | 1 | 3 | |

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
Facultad Tecnológica

| | Semana/Sesión | Lineamientos | HSP | HSC | THS |
|--|----------------------|---|------------|------------|------------|
| | <u>10/30</u> | ✓Trabajo de acompañamiento. Solución de dudas y desarrollo de taller sobre el tema. | | | |
| Capítulo 4. Ecuaciones diferenciales de orden superior | <u>11/31</u> | ✓ | 2 | 1 | 3 |
| | <u>11/32</u> | ✓Trabajo de acompañamiento. Solución de dudas y desarrollo de taller sobre el tema. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>11/33</u> | ✓Ecuaciones de segundo orden homogéneas y no homogéneas con coeficientes constantes. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>12/34</u> | ✓Métodos de solución, coeficientes indeterminados ✓Variación de parámetros | 2 | 1 | 3 |
| | <u>12/35</u> | ✓Trabajo de acompañamiento. Solución de dudas y desarrollo de taller sobre el tema. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>12/36</u> | ✓Ecuaciones diferenciales de orden superior. ✓Ecuaciones diferenciales con coeficientes variables. ✓Ecuaciones diferenciales de Cauchy Euler. Solución en serie de potencia | 2 | 1 | 3 |
| Capítulo 5. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Aplicaciones | <u>13/37</u> | ✓Trabajo de acompañamiento. Solución de dudas y desarrollo de taller sobre el tema. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>13/38</u> | ✓SEGUNDO EXAMEN PARCIAL | 2 | 1 | 3 |
| | <u>13/39</u> | ✓Sistemas de ecuaciones diferenciales. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>14/40</u> | ✓Solución usando Transformada de Laplace. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>14/41</u> | ✓Trabajo de acompañamiento. Solución de dudas y desarrollo de taller sobre el tema. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>14/42</u> | ✓Valores y vectores propios | 2 | 1 | 3 |
| | <u>15/43</u> | ✓Aplicación a los circuitos L-R-C. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>15/44</u> | ✓Trabajo de acompañamiento. Solución de dudas y desarrollo de taller sobre el tema. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>15/45</u> | ✓Sistemas masa resorte, amortiguados, no amortiguados. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>16/46</u> | ✓Vibraciones mecánicas. | 2 | 1 | 3 |
| | <u>16/47</u> | ✓Ejercicios resueltos | 2 | 1 | 3 |
| | <u>16/48</u> | ✓Trabajo de acompañamiento. Solución de dudas y desarrollo de taller sobre el tema. | 2 | 1 | 3 |
| | | | 96 | 48 | 144 |

9. Estrategias de evaluación

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|---|
| Parciales | X | Talleres, tareas y otros | X |
| Prácticas de laboratorio | X | Proyectos | X |

10. Valoración de las estrategias de evaluación

| | Estrategia | Porcentaje | Temas a evaluar | Fecha |
|----------------|-------------------|-------------------|------------------------|--------------|
| 1ª Nota | Parcial 1 | 25% | Capítulos 1 y 2. | |
| 2ª Nota | Talleres y Quizes | 10% | Capítulos 1 y 2. | |
| 3ª Nota | Parcial 2 | 25% | Capítulos 2 y 3. | |
| 4ª Nota | Talleres y Quizes | 10% | Capítulos 2 y 3.. | |
| 5ª Nota | Examen final | 30% | Todos los temas. | |

11. Bibliografía y demás fuentes de documentación

- Apostol T. M. *Calculus* vol I y II, Editorial Reverté, Bogotá, 1988.
- Blanchard P. & Dvaney R. *Ecuaciones Diferenciales*, Thomson.
- Diprima W. & Boyce R. *Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera*, Limusa, México, 2004.
- Hernández J. & Rincón R. *Introducción a las Ecuaciones Diferenciales*, Fondo de publicaciones de la Universidad Distrital, Bogotá, 2006.
- Nagle, Saff & Zinder. *Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la F Frontera*, Pearson.
- Zill D. *Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado*, Thomson, México, 2002.