

IDENTIFICACIÓN
DIVISIÓN/ VUAD:
Ingenierías
FACULTAD/ DEPARTAMENTO/ INSTITUTO:
Ciencias Básicas
PROGRAMA ACADÉMICO:
Ingeniería: Mecánica, ambiental, telecomunicaciones, electrónica, industrial, civil
**NOMBRE DEL
DOCENTE:**

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

DENOMINACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO
Ecuaciones Diferenciales
CÓDIGO DEL ESPACIO ACADÉMICO:

96117

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:
Teórico
X
Teórico - práctico
Práctico
NÚMERO DE CRÉDITOS

3

NÚMERO DE HORAS DE T.P.

4

NÚMERO DE HORAS T.I.

2

**METODOLOGÍA DEL
ESPACIO:**
Presencial
X
VUAD
X
PRERREQUISITOS

N/A

**PERTENECE AL
COMPONENTE
OBLIGATORIO**
**PERTENECE AL
COMPONENTE
FLEXIBLE**
Calculo Integral y Algebra Lineal
X
CORREQUISITOS

N/A

**PERTENECE AL
COMPONENTE
OBLIGATORIO**
**PERTENECE AL
COMPONENTE
FLEXIBLE**
Calculo Vectorial
X

UBICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

El curso de Ecuaciones Diferenciales es un espacio académico impartido por el departamento de Ciencias Básicas, hace parte de los programas de ingeniería. Este curso es ofrecido para las facultades de Ingeniería Electrónica en tercer semestre, Telecomunicaciones en tercer semestre, ambiental en cuarto semestre, civil en cuarto semestre e Industrial en quinto semestre.

PROPÓSITOS DEL ESPACIO ACADÉMICO

El espacio académico de Ecuaciones Diferenciales pretende que el estudiante de ingeniería:

- Adquiera los conocimientos fundamentales de ecuaciones diferenciales, que le permitan diseñar e implementar estrategias para la resolución de problemas matemáticos.*
- Interpreta los fenómenos modelados que presentan un comportamiento dinámico a fin de establecer hipótesis que intenten abordar y comprender situaciones reales.*
- Utiliza recursos digitales que faciliten la resolución de ciertos problemas y analiza la coherencia de los resultados a la luz de datos reales para futuras mejoras.*
- Comprende y explica las relaciones entre las diferentes variables que caracterizan los sistemas físicos y contextos propios del mundo real mediante el análisis, la síntesis y la interpretación del porqué de los fenómenos a modelar.*

ARTICULACIÓN CON EL NÚCLEO PROBLÉMICO

El núcleo problemático de ecuaciones diferenciales se fundamenta en la postura institucional presentada en el PEI en el cual se establece a la pedagogía problémica como fuente de desarrollo de los procesos de enseñanza – aprendizaje a través de los cuales se permea la práctica docente. En este sentido, el núcleo se basa en el planteamiento, solución, verificación y análisis de los conceptos que llevan a resolver situaciones problema a través de una ecuación diferencial, surge entonces la siguiente pregunta como eje central:

¿Cómo la enseñanza de las ecuaciones diferenciales, implementada para la resolución de situaciones problemáticas (modelos con comportamiento dinámico), permite el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes, mediante el tratamiento de información digital?

Con base al anterior cuestionamiento emergen las siguientes preguntas orientadoras, cuyo objetivo es el de desarrollar habilidades del pensamiento y procesos cognitivos que vinculen los conceptos y métodos que se trabajan en ecuaciones diferenciales con campos de aplicación de las ingenierías, las ciencias económicas y en general para cualquier formación profesional:

- ¿Cómo se aplican los conceptos básicos de las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden en la resolución de problemas matemáticos como: mezclas, circuitos, ley de enfriamiento de Newton, crecimiento poblacional, entre otros?*
- ¿Cómo se implementa las Ecuaciones Diferenciales Lineales de orden superior en la solución de problemas?*
- ¿Cómo se aplican a problemas de modelación las ecuaciones diferenciales lineales de orden superior con coeficientes variables?*
- ¿Cómo se aplican los conceptos de transformada y transformada inversa de Laplace a la solución de problemas de valor inicial con ecuaciones de orden superior con coeficientes constantes?*

METODOLOGÍA

Cada sede, seccional o modalidad podrá ampliar esta caracterización acorde con sus procesos académicos, didácticos y pedagógicos.

El propósito fundamental de la relación docente – estudiante en este espacio académico es la búsqueda del aprendizaje significativo por parte del estudiante, para lograrlo el docente en su práctica se comporta como mediador y conductor del aprendizaje propiciando y diseñando estrategias pedagógicas y didácticas que favorezcan la comprensión y adecuado desempeño por parte de los alumnos, algunas de estas son:

- **Clase Participativa:** *Se efectuará en diferentes momentos de acuerdo a las necesidades del grupo y a la pertinencia según el tema a trabajar.*
 - Indagación: se iniciará con un ciclo de preguntas por parte del docente respecto a la tematica a trabajar en la sesión que han sido consultados por los estudiantes.*
 - Socialización: se propone que el profesor realice una definición formal del tema y solucione ejemplos (ejercicios), en algunas sesiones se construirán escenarios simulados (del contexto real), basados en preguntas, que le permitirán al estudiante la aprehensión del conocimiento y con ello motivar una participación activa del mismo.*
 - Aplicaciones: realizar aplicaciones a situaciones problema inicialmente presentandolas como una introducción al concepto con el objetivo de ir fundamentando el conocimiento teórico, permitiendo que los estudiantes vayan avanzando en su proceso de enseñanza-aprendizaje.*
 - Acompañamiento: a partir de guías elaboradas (talleres) por el docente expone a los estudiantes un conjunto de ejercicios a solucionar en la hora de clase, para posibilitar las preguntas sobre: apropiación y aplicación de conceptos, procesos, entre otros, que pueden ser solucionados haciendo uso de:*
 - ✓ *Documentos escritos.*
 - ✓ *Tecnologías: calculadoras científicas, software especializados "mathematica", libros digitales, aula virtual, recursos web, etc.*
 - ✓ *Textos de consulta: libros y artículos.*
 - ✓ *Materiales para manualidades.*
 - Evaluación: el profesor establecerá diferentes estrategias para identificar la capacidad del estudiante al enfrentarse a situaciones en las que deba hacer uso de algoritmos matemáticos, por ejemplo:*
 - ✓ *Solución de ejercicios en el tablero.*
 - ✓ *Evaluación escrita: corta o parcial, individual o grupal.*
 - ✓ *Concurso de saberes.*
 - ✓ *Cuestionario, quiz, etc. en plataforma virtual.*
- **Trabajo independiente:** *el profesor propondrá actividades para que el estudiante realice en un tiempo adicional al de las horas de clase, este constituirá consultas de profundización, desarrollo de guías, actividades en plataforma virtual, entre otros.*
- **Tutorías:** *constituye el espacio al que el estudiante recurre luego de consultar, asistir a clase, realizar ejercicios, preguntar en la clase, para realizar consultas que amplíen su conocimiento y aclarar dudas. Estas se realizan generalmente fuera aula y del horario habitual de clases.*

- **Trabajo final de semestre (TFS):** mediante esta estrategia metodológica, el estudiante alterno al desarrollo de los temas del curso debe desarrollar un proyecto final de semestre, relacionado con un eje temático general propuesto anualmente por el Departamento de Ciencias Básicas.
- **Charlas tutoriales:** estas se desarrollarán tipo conferencia, se referirán a las temáticas asociadas a la asignatura y serán desarrolladas por un docente encargado de la materia. Se realizará una por cada corte.

CONOCIMIENTOS PREVIOS PARA INICIAR EL ABORDAJE DEL ESPACIO ACADÉMICO

Para iniciar el abordaje de este espacio académico el estudiante debe estar en capacidad de:

Ciencias del lenguaje: habilidades básicas en lectura y escritura.

Ciencias exactas:

- Conocimientos básicos de álgebra como son: simplificación, suma de expresiones algebraicas racionales, cálculo de raíces de un polinomio de grado dos y de un polinomio de grado mayor a dos por división sintética, algunas identidades trigonométricas.
- Conocimientos de álgebra lineal como son: dependencia e independencia lineal, cálculo del Wronskiano de un conjunto de funciones.
- Derivadas ordinarias y Derivadas parciales de primer orden y orden superior.
- Integración en una y varias variables.

DIMENSIONES DE LA ACCIÓN HUMANA, COMPETENCIAS, CONTENIDOS Y ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS A DESARROLLAR

Para el Syllabus nacional se mantienen las indicaciones propuestas por la UDCFD: Por cada competencia descrita, clasificar según sea genérica o específica y relacionarlas con las Dimensiones de la Acción Humana (Comprender, Obrar, Hacer, Comunicar).

Se deben tener en cuenta las competencias transversales institucionales (Humanidades, Lengua extranjera, Competencia lecto-escritural, TIC, Ciencias básicas o Pensamiento lógico matemático), las cuales son responsabilidad de los departamentos e Instituto de Lenguas o quien haga sus veces.

Cada sede, seccional o modalidad podrá ampliar esta caracterización acorde con sus procesos académicos, didácticos y pedagógicos.

| SEMANA/ SESIÓN | COMPETENCIA | GENÉRICA (G)/ ESPECÍFICA (E) | | COMPRENDER | OBRAR | HACER | COMUNICAR | UNIDADES TEMÁTICAS/ EJES TEMÁTICOS/ CONTENIDOS | ESTRATEGIA(S) DIDÁCTICA(S) | ESTRATEGIA(S) EVALUATIVA(S) |
|-------------------|--|---------------------------------------|---|------------|-------|-------|-----------|--|--|---|
| | | G | E | | | | | | | |
| 1° | 1. Reconocer el concepto de ecuación diferencial ordinario de primer orden. 2. Establecer la diferencia entre los diversos tipos de EDO de primer orden. 3. Aplicar el cálculo a la solución de una ecuación diferencial de primer orden. 4. Identificar y solucionar problemas que puedan modelarse mediante ecuaciones diferenciales de primer orden. | X | | X | | | | <u>Sesión 1°.</u> Caracterización general: Ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Clasificación según orden y grado, linealidad y no linealidad, tipos de solución y campo de direcciones. Definición de una ecuación de primer orden (EDO). | Visualización de video introductorio: https://www.youtube.com/watch?v=TIE5hadakSo Visualización de video clasificación de las ecuaciones diferenciales: https://www.youtube.com/watch?v=giuEYJhb5qU Socialización de la guía TFS y talleres a elaborar en wólffram. Uso del aula virtual. | <ul style="list-style-type: none"> Evaluación escrita individual. Quices presenciales o virtuales. Guía y taller en wolfram mathematica. Talleres individuales o grupales. Revisión constitución, metodología y objetivos TFS. |

| | | | | | | | | | | |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--|---|--|---|
| <p>1° - 4°</p> | | | | | | | | <p><u>Sesión 2°- 7°.</u></p> <p><i>Métodos de solución EDO de primer orden: Variable separable, EDO lineal, exactas y no exactas, factor integrante, sustituciones, homogéneas, ecuaciones de Bernoulli.</i></p> | <p><i>Gráfica el campo direccional de una ecuación diferencial en wólfram y analiza a partir de éste el comportamiento de las soluciones de la ecuación diferencial.</i></p> <p><i>Análisis, discusión y solución de ejercicios (estudiantes-profesor)</i></p> <p><i>Construcción de un cuadro con la clasificación de las ED y un mapa conceptual que ilustre la solución de los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.</i></p> | <p>Otras estrategias sugeridas</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uso de herramientas tecnológicas.</i> • <i>Participación en el debate y en la solución de ejercicios.</i> • <i>Exposiciones.</i> • <i>Lecturas sugeridas por el docente.</i> • <i>Revisión del taller pre-parcial.</i> |
| <p>4°-7°</p> | | | | | | | | <p><u>Sesión 8°- 14°.</u></p> <p><i>Explicación de modelos lineales: crecimiento poblacional, Ley de enfriamiento y calentamiento de Newton, Mezclas, circuitos y trayectorias ortogonales Método de Euler y Runger Kutta.</i></p> | <p><i>Trabajo colaborativo con acompañamiento docente. Desarrollo guía de ejercicios para trabajo independiente</i></p> <p><i>Usar el comando NDSolve de wolfram para resolver numéricamente ecuaciones diferenciales por el método de Euler.</i></p> | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|--|--|---|---|--|--|--|---|---|--|
| | | | | | | | | <p><u>Sesión 19° - 20°.</u></p> <p>Ejercicios de aplicación de las ecuaciones diferenciales de segundo orden: movimiento libre no amortiguado y circuitos RLC serie.</p> | <p>procedimental.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Participación en el debate y en la solución de ejercicios. Exposiciones. Lecturas sugeridas por el docente. |
| 11° | 1. Calcular la transformada y la transformada inversa de algunas funciones bajo las condiciones específicas. | | X | X | | | | <p><u>Sesión 21° - 22°.</u></p> <p>Desarrollo del concepto de transformada de Laplace. Condiciones de existencia de la transformada. Cálculo de la transformada de una función continua mediante la definición. Explicación de las propiedades de la transformada.</p> | <p>Visualización video definición de la transformada de Laplace: https://www.youtube.com/watch?v=TnXw_1RLjEQ</p> <p>Desarrollo expositivo del concepto.</p> <p>Construcción de ejemplos y ejercicios que muestren el tratamiento a estos conceptos, identificando los procesos ordenados en el desarrollo de cada uno de los temas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Evaluación escrita individual. Quices presenciales o virtuales. Guía y taller en wolfram mathematica. Talleres individuales o grupales. Revisión adelantos TFS. Revisión taller preparcial. |
| 12° | 2. Aplicar la transformada de Laplace | | X | X | | | | <p><u>Sesión 23° - 24°.</u></p> <p>Desarrollo del concepto de transformada inversa de Laplace Teoremas de traslación.</p> | <p>Otras estrategias sugeridas</p> <ul style="list-style-type: none"> Uso de herramientas tecnológicas. Participación en el debate | |

| | | | | | | | | | |
|---------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
| 13° | para resolver ecuaciones diferenciales con P.V.I. | | | | | | <p><u>Sesión 25° - 26°.</u></p> <p>Derivada de la transformada y transformada de la derivada. Teorema de Convolución.</p> | <p>Visualización videos transformada de la derivada: https://www.youtube.com/watch?v=UoSzGnozUo</p> <p>Visualización video traslación en el eje s y derivada de una transformada:</p> | <p>y en la solución de ejercicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposiciones. • Lecturas sugeridas por el docente. |
| 14° | | <p><u>Sesión 27°.</u></p> <p>Cálculo de EDO asociadas a funciones continuas o periódicas.</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=L0DeBsOirJQ</p> <p>Visualización video derivada de una transformada:</p> | | | | | | |
| 14°-15° | | <p><u>Sesión 28° - 30°.</u></p> <p>Solución de problemas de valor inicial de EDO lineales con coeficientes constantes usando la transformada de Laplace.</p> | <p>https://www.youtube.com/watch?v=EK2Uro0QjiQ</p> <p>Visualización video traslación en el eje t: https://www.youtube.com/watch?v=PH2POYPvinM</p> <p>Visualización video convolución, teorema de convolución e inverso del teorema de convolución: https://www.youtube.com/watch?v=Na-6a7MkfB0</p> | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | | | | | <p>Visualización video soluciones de problemas con valores iniciales mediante transformada de Laplace: https://www.youtube.com/watch?v=qBSLmx_FGR_Q</p> | |
| 16° | 1. Ajuste de la semana para completar los temas del programa | | | | | | | | | <p>Semana de ajuste de los temas</p> <p>Ejercicios para desarrollar extra-clase. Realizar un simulacro de examen final.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Taller preparatorio para el examen final. • Socialización de los TFS. |

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En el syllabus nacional se proponen porcentajes para los criterios de evaluación, con el fin que cada sede, seccional o modalidad los ajustes de acuerdo a sus características regionales y/o académicas.

Parámetros

En todas las actividades y estrategias de evaluación diseñadas se deberán tener en cuenta criterios como: completitud, claridad de la información, dominio conceptual, uso adecuado de la simbología matemática, sustentación, puesta en común o participación activa en clase, atención, uso y respuesta a las actividades propuestas en aula virtual entre otras.

Rubricas anexas en planeación académica para: evaluación de trabajos escritos, presentaciones orales y prácticas de laboratorio.

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | PRIMER CORTE | SEGUNDO CORTE | TERCER CORTE |
|---|--|--|-------------------------------------|
| <i>Evaluaciones parciales escritas</i> | <i>20 puntos (un solo parcial)</i> | <i>20 puntos (un solo parcial)</i> | <i>25 puntos (Examen final)</i> |
| <i>Actividades de caracterización académica: Talleres, pruebas cortas de tipo oral o escrito, exposiciones, tareas, trabajos en grupo, presentaciones, etc.</i> | <i>20 puntos (mínimo: una actividad de tipo expositivo, dos pruebas cortas y un taller)</i> | <i>20 puntos (mínimo: una actividad de tipo expositivo, dos pruebas cortas y un taller)</i> | |
| <i>Trabajo obligatorio usando Software Matemática</i> | <i>5 puntos</i> | <i>5 puntos</i> | |
| <i>Taller preparatorio para parcial</i> | <i>5 puntos</i> | <i>5 puntos</i> | <i>5 puntos</i> |
| <i>Proyecto final</i> | | | <i>20 puntos</i> |
| <i>Total</i> | <i>50 puntos</i> | <i>50 puntos</i> | <i>50 puntos</i> |
| <i>Valor porcentaje por corte</i> | <i>35%</i> | <i>35%</i> | <i>30%</i> |

BIBLIOGRAFÍA, WEBGRAFÍA Y OTRAS FUENTES
1. TEXTO GUÍA:

- *Zill Dennis G, Wright Warren S, Ecuaciones Diferenciales con valores en la frontera, Octava Edición, Editorial Cengage Learning (2015).*

2. TEXTOS DE CONSULTA:

- *Ahsan Zafar, Differential Equations and Their Applications, Third Edition, Editorial PHI Learning (2016).*
- *Boyce William E, DiPrima Richard C, Ecuaciones diferenciales y problemas con valores de frontera, Quinta Edición, Editorial Limusa (2013)*
- *Nagle Kent, Saff Edward B., Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores de frontera, Cuarta Edición, Editorial Pearson (2005)*
- *Blanchard Paul, Devaney Robert L, Glen R. Hall, Ecuaciones diferenciales, Segunda edición, Editorial Thomson (1999).*

3. WEBGRAFÍA:

- <http://www.sagemath.org/>
- <http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-03-differential-equations-spring-2010/>
- <http://cursos.aiu.edu/Ecuacion%20Diferenciales.html>
- <http://demonstrations.wolfram.com/SomeHomogeneousOrdinaryDifferentialEquations/>
- <http://demonstrations.wolfram.com/MethodOfVariationOfParametersForSecondOrderLinearDifferential/>

4. SOFTWARE:

Wolfram Mathematica

FIRMA DEL DOCENTE
VºBº COORDINADOR DE ÁREA, MÓDULO Y/O CAMPO DE FORMACIÓN
FECHA DE ELABORACIÓN:

| <i>DD</i> | <i>MM</i> | <i>AA</i> |
|-----------|-----------|-------------|
| 24 | 11 | 2014 |

FECHA DE ACTUALIZACIÓN:

| <i>DD</i> | <i>MM</i> | <i>AA</i> |
|-----------|-----------|-------------|
| 31 | 10 | 2016 |