



UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
SUBPROGRAMA DE DISEÑO ACADÉMICO  
ÁREA DE MATEMÁTICA

## PLAN DE CURSO

### I. IDENTIFICACIÓN

<b>Nombre:</b>	<b>ECUACIONES DIFERENCIALES</b>
<b>Código:</b>	767 / 755
<b>U.C:</b>	04
<b>Carreras:</b>	Licenciatura en Matemática Licenciatura en Educación Mención Matemática
<b>Código:</b>	126 / 508
<b>Semestre:</b>	VI / VII
<b>Prelaciones:</b>	Topic. Num. en Cál. y Álg. (Cód.763) / NINGUNA
<b>Requisito:</b>	NINGUNO
<b>Autor:</b>	Profesor Alvaro Stephens
<b>Asesoría en Diseño Académico:</b>	Profesora Wendy Guzmán

**Nivel Central**  
**Caracas, Marzo 2015**

## II. FUNDAMENTACIÓN

El curso **Ecuaciones Diferenciales** (Códigos 767/755), está ubicado dentro del ciclo de Estudios Profesionales, en el sexto y séptimo semestre de las carreras LICENCIATURA EN MATEMÁTICA, y la carrera LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MENCIÓN MATEMÁTICA, respectivamente, este curso complementa la formación matemática básica de ambas licenciaturas, razón por la cual, el curso **Ecuaciones Diferenciales** es de **carácter obligatorio**. Para abordar este curso es necesario conocer y manejar con fluidez lo que se estudia en los cursos de cálculo. Por lo que se recomienda haber cursado y aprobado las asignaturas asociadas a esta área de conocimiento antes de inscribir esta.

A través de este curso se pretende desarrollar en los estudiantes aptitudes y destrezas necesarias para aplicar de manera eficaz y analítica los conceptos básicos de la matemática en el modelaje de problemas relacionados con la realidad y resolución de los mismos.

¿Qué son las Ecuaciones Diferenciales? El Álgebra es suficiente para resolver muchos problemas estáticos, pero los fenómenos naturales más interesantes implican cambios y se describen mejor mediante ecuaciones que relacionan cantidades variables.

El término ecuaciones diferenciales se refiere al estudio de ciertas ecuaciones que surgen al estudiar problemas importantes y significativos que cuando se formulan en términos matemáticos requieren la determinación de una función la cual debe satisfacer a una ecuación que contiene algunas derivadas de la función desconocida. Durante siglos, el desarrollo de las distintas ciencias ha conducido a la formulación de multitud de leyes que gobiernan el comportamiento de los fenómenos físicos, sociales, biológicos o económicos. Muchas de estas leyes están escritas en el lenguaje de la matemática.

Cuando escribimos las leyes que gobiernan el comportamiento de fenómenos en términos matemáticos, éstas adquieren, a menudo, la forma de ecuaciones diferenciales, o sea, ecuaciones conformadas por funciones y sus derivadas. Las ecuaciones diferenciales fueron inicialmente tratadas por Isaac Newton para estudiar el movimiento planetario. En esta época ya se habían conocido “las tres leyes de Kepler” con respecto al movimiento planetario, es decir que:

- 1) La órbita de un planeta es una elipse y el sol es uno de sus focos.
- 2) La velocidad areolar es constante.
- 3) Si  $T$  es el período del movimiento de un planeta y  $a$  es el eje mayor de su órbita,

entonces  $\frac{T^2}{a^3}$  es constante para todo planeta.

Utilizando las leyes de Kepler, muchas personas habrían podido demostrar que actúa una fuerza inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre un planeta y el sol, es decir, la ley de la atracción universal, pero no podían deducir las leyes de Kepler a partir de esta ley, puesto que entonces no existía método alguno para estudiar este problema del movimiento sideral. Newton completó el cálculo diferencial, que había sido desarrollado imperfectamente, demostrando después las tres leyes de Kepler a partir de la ley de atracción universal. El estudio de las ecuaciones diferenciales, que se inició en la práctica después de Newton, fue progresando a medida que se avanzó en la ciencia natural, especialmente en la física. De tal manera que muchos problemas importantes de la física se plantean en forma de ecuaciones diferenciales. Actualmente las ecuaciones diferenciales no solo se utilizan en el campo de la física, sino también en el de la Ingeniería, de la Química, la Economía, Agronomía, etc., de ahí que su estudio sea indispensable para la especulación de toda ciencia natural.

El análisis ha sido la rama dominante de las matemáticas durante 300 años, y las ecuaciones diferenciales están en el corazón del análisis. Constituyen el objetivo natural del cálculo elemental y la parcela matemática más importante para la comprensión de las ciencias físicas. Es una perogrullada decir que nada es permanente salvo el cambio; y el objetivo primordial de las ecuaciones diferenciales es servir de instrumento para estudiar los cambios en el mundo: físico, biológico y social.

El estudio de las Ecuaciones Diferenciales tiene los siguientes fines:

- Descubrir la ecuación diferencial que describe una situación específica: física, biológica, social, económica, etc.
- Encontrar o determinar de manera exacta o aproximada la solución apropiada para esa ecuación.
- Interpretar la solución que se encuentre.

Este curso de carácter **teórico-práctico** se orienta fundamentalmente hacia las aplicaciones contemplando sólo las demostraciones de algunas proposiciones y teoremas importantes cuyo desarrollo resulta fácil de entender y que además, son necesarios para introducir un razonamiento matemático que es fundamental en la formación matemática.

El **carácter obligatorio** del curso está justificado en lo antes expuesto, dada la necesidad

de lograr que cada uno de los estudiantes de las carreras adquiriera el razonamiento que les será útil en su desempeño profesional.

En lo que respecta al material instruccional seleccionado para este curso, diremos que el texto de referencia obligatoria es:

Texto UNA de Ecuaciones Diferenciales (1983), Tomo I. Escrito en 1983 por Orellana, Torres, Gonzalez y Miranda especialistas de la misma universidad, constituye un elemento indispensable para el autoaprendizaje, en virtud de poseer una selección abundante de ejemplos y ejercicios bien desarrollados y escogidos con mucho cuidado.

Sin embargo, para complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje es necesario el apoyo de materiales complementarios que están disponibles para su consulta en la biblioteca UNA, entre estos tenemos textos producidos por editoriales del mercado, tales como:

- C. Henry Edwards, David E. Penney, "Ecuaciones Diferenciales", Pearson, 2001.
- Dennis G. Zill, Michael R. Cullen, "Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valores en la Frontera", Cengage Learning, 2006.
- William E. Boyce, Richard C. Di Prima, "Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera", Limusa Wiley, 2010.

Estos tres libros son de corte teórico-práctico utilizados corrientemente para estudiar este tema y cuentan con ejemplos bien desarrollados, así como gran cantidad de ejercicios al final de cada sección, ideal para reforzar los contenidos.

- Glenn Ledder, "Ecuaciones Diferenciales un Enfoque de Modelado", Mc Graw-Hill, 2006.

Este libro se adapta a la asignatura en casi todo el contenido, tiene muchas aplicaciones que estimulan a asociar la teoría con la práctica, además propone ejercicios para resolver usando la computadora.

- Richard Bronson, Gabriel B. Costa, "Ecuaciones Diferenciales", Schaum-McGraw-Hill.

Este libro tiene gran cantidad de ejemplos resueltos y propuestos, lo que contribuye a afianzar el aprendizaje.

- Earl A. Coddington, "An Introduction to Ordinary Differential Equations", Dover, 1989.
- Garrett Birkhoff, Gian-Carlo Rota, "Ordinary Differential Equations", Wiley, 1989.
- Witold Hurewicz, "Lectures On Ordinary Differential Equations", Dover, 2014.

Estos tres libros son de corte teórico tienen pocos ejercicios resueltos pero tiene muchos ejercicios propuestos, hacen énfasis en los teoremas mas importantes, así como de las demostraciones de los mismos, sirven como libro de consulta para profundizar en la fundamentación teórica.

Esta selección se hace en función de cubrir los contenidos que conforman la Unidad Curricular, y de aportarle al estudiante una visión más amplia al manejar diferentes puntos de vista en relación a una misma situación.

### III. PLAN DE EVALUACIÓN

**ASIGNATURA:** ECUACIONES DIFERENCIALES

**CÓD:** 767 / 755 **CRÉDITOS:** 04 **SEMESTRE:** VI / VII

**CARRERAS:** Licenciatura en Matemática  
Licenciatura en Educación Mención Matemática

**Responsable:** Profesor Alvaro Stephens

**Teléfonos:** (0212) 5552080 / 5552081

**Correo electrónico:** [stephens@una.edu.ve](mailto:stephens@una.edu.ve)

MOMENTO	CONTENIDO	OBJETIVOS	MODALIDAD
PRIMERA PARCIAL	MÓDULO I	1 al 4	DESARROLLO
SEGUNDA PARCIAL	MÓDULO II	5 al 8	
INTEGRAL	MÓDULOS I y II	1 al 8	

M	U	O	OBJETIVOS EVALUABLES EN LA ASIGNATURA
1	1	1	Plantear y resolver ecuaciones diferenciales ordinarias relacionadas con problemas físicos, financieros o geométricos.
		2	Resolver problemas relacionados con ecuaciones diferenciales de orden uno.
		3	Resolver problemas relativos a Teoremas de Existencia y Unicidad.
	2	4	Aplicar métodos de resolución numérica de ecuaciones diferenciales de orden uno.
2	3	5	Resolver ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de orden mayor o igual a dos con coeficientes constantes.
		6	Resolver ecuaciones diferenciales lineales <b>no</b> homogéneas de orden mayor o igual a dos con coeficientes constantes.
		7	Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias utilizando la transformada de Laplace.
	4	8	Resolver ecuaciones diferenciales con coeficientes variables.

Criterio de dominio académico: 60 % (Art. 15 de la Normativa de la Administración de la Evaluación)

## **ORIENTACIONES GENERALES**

- Antes de comenzar a estudiar los contenidos de esta asignatura, realice una lectura completa del Plan de Curso y focalice las actividades de evaluación.
- Lea cuidadosamente el objetivo de aprendizaje para conocer lo que debe aprender.
- Lea la Unidad correspondiente en el libro de Texto de la UNA.
- Mientras lee, tenga presente la intencionalidad del objetivo de la Unidad.
- Realice los ejercicios propuestos y resueltos del libro de Texto a medida que avance en su lectura del material.
- Utilice un cuaderno o carpeta donde sintetice los contenidos de los temas y ejercicios propuestos, esto le permitirá sistematizar su estudio.
- Reserve un tiempo para repasar frecuentemente la materia.
- Además de la atención que le brinda el asesor en su Centro Local, si lo desea, también puede recibir orientaciones del especialista en contenido de este curso, a través del correo electrónico [stephens@una.edu.ve](mailto:stephens@una.edu.ve)
- Una estrategia para el éxito es tener una meta y para llegar a ella debe tener un plan el cual debe incluir: leer el objetivo de la unidad, leer la unidad, hacer los ejercicios, hacer la autoevaluación y tener una estrategia para responder el examen. Si al leer la unidad tienes dudas anota lo que no comprendas con el propósito de aclararlo usando la bibliografía complementaria o con el asesor. Al hacer el examen trabaja pausadamente, explora visualmente el examen y resuelve primero las preguntas que consideres fáciles.

#### IV. DISEÑO DE LA INSTRUCCIÓN DEL CURSO

**Objetivo general del curso:**

Resolver sistemáticamente problemas tanto teóricos como aplicados a la vida real, utilizando Ecuaciones Diferenciales.

<p><b>MÓDULO 1.</b> Nociones Generales Acerca de las Ecuaciones Diferenciales y Ecuaciones Diferenciales de Orden Uno.  <b>Objetivo:</b> Adquirir las nociones fundamentales acerca de las ecuaciones diferenciales, así como analizar y plantear modelos adecuados a fin de encontrar soluciones mediante el uso de ecuaciones diferenciales de orden uno.</p>	
Objetivo	Contenido
<p><b>Objetivo 1:</b> Plantear y resolver ecuaciones diferenciales ordinarias relacionadas con problemas físicos, financieros o geométricos.</p>	<p>Naturaleza de las ecuaciones diferenciales. Nociones elementales. Definiciones básicas y terminología. Orígenes de las ecuaciones diferenciales. Problemas de valores iniciales. Ecuaciones diferenciales como modelos matemáticos. Ecuación diferencial de una familia de curvas. Planteamientos de ecuaciones diferenciales. Comportamiento cualitativo de soluciones. Dependencia continua de soluciones.</p>
<p><b>Objetivo 2:</b> Resolver problemas relacionados con ecuaciones diferenciales de orden uno.</p>	<p>Ecuaciones con variables separables. Ecuaciones lineales de primer orden. Ecuaciones de primer orden exactas. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones lineales a trozos. Resolución por factores integrantes. Resolución por cambios de variable. Las ecuaciones de Bernoulli y Ricatti. Trayectorias ortogonales. Otras ecuaciones diferenciales de primer orden. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales.</p>
<p><b>Objetivo 3:</b> Resolver problemas relativos a Teoremas de Existencia y Unicidad.</p>	<p>Teorema de existencia y unicidad de la solución de una ecuación diferencial de orden uno. Método de Picard. Método de Cauchy-Lipschitz. Teorema de Peano. Aplicación de teoremas de existencia y unicidad en la resolución de problemas particulares.</p>
<p><b>Objetivo 4:</b> Aplicar métodos de resolución numérica de ecuaciones diferenciales de orden uno.</p>	<p>Método de la serie de Taylor, Método de Euler, Método de Picard, Método de Runge- Kutta y Método de Milne.</p>
<p><b>MÓDULO 2.</b> Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Orden Superior a Uno. Ecuaciones Lineales. Ecuaciones Lineales de Orden Dos.  <b>Objetivo:</b> Plantear y resolver ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior a uno.</p>	
<p><b>Objetivo 5:</b> Resolver ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de orden mayor o igual a dos con coeficientes constantes.</p>	<p>Ecuaciones diferenciales de segundo orden reducibles a primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden. Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas con coeficiente constante. Ecuación característica. Ecuaciones diferenciales lineales reducibles a las ecuaciones con coeficientes constantes. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de orden superior a uno.</p>
<p><b>Objetivo 6:</b> Resolver ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de orden mayor o igual a dos con coeficientes constantes.</p>	<p>Ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas con coeficientes constantes. Método de coeficientes indeterminados. Método de variación de parámetros. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de orden superior a uno.</p>
<p><b>Objetivo 7:</b> Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias utilizando la transformada de Laplace.</p>	<p>Método de la transformada de Laplace. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de orden superior a uno.</p>
<p><b>Objetivo 8:</b> Resolver ecuaciones diferenciales con coeficientes variables.</p>	<p>Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables. Ecuación de Euler. Reducción del orden de una ecuación diferencial lineal. Soluciones en serie de potencias. Función analítica real. Punto ordinario. Punto singular. Existencia de soluciones analíticas en un punto ordinario. Puntos singulares regulares. Soluciones alrededor de puntos singulares regulares. Métodos de Frobenius. Ecuación de Bessel. Ecuación de Legendre. Polinomios de Legendre. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de segundo orden.</p>



OBJETIVOS	ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
<p>1. Plantear y resolver ecuaciones diferenciales ordinarias relacionadas con problemas físicos, financieros o geométricos.</p>	<p>Es muy importante que tengas en cuenta las orientaciones generales dadas, pues ello te permitirá organizar la información de manera más eficiente.</p> <p>Consulta el material instruccional obligatorio y complementario. Resuelve los ejercicios y los ejemplos que se presentan en cada tema, a fin de ejercitar tus aprendizajes permanentemente.</p> <p><b>Material Instruccional:</b></p> <p><b>Obligatorio</b></p> <p>Texto UNA de Ecuaciones Diferenciales (1983), Tomo I. En la unidad 1 de este libro se estudian las nociones sobre ecuaciones diferenciales, <b>lee detalladamente la experiencia de aprendizaje N°1</b>, donde se presentan ejercicios resueltos y propuestos con sus soluciones además de la autoevaluación respectiva.</p> <p><b>Complementario</b></p> <p>En los libros D. Zill &amp; M. Cullen, W. Boyce &amp; R. Di Prima y G. Ledder el capítulo 1 presenta los problemas que son abordados con ecuaciones diferenciales y las técnicas iniciales para resolverlos, contemplan gran cantidad de ejercicios además guía al estudiante con ejemplos completos y claros.</p> <p>En el libro C. Edwards &amp; D. Penney, capítulo 1 secciones 1.1, 1.2 y 1.3 se plantean y resuelven problemas de ecuaciones diferenciales relacionados con los ámbitos físicos y geométricos.</p>	<p><b>Formativa</b></p> <p>Realice los ejercicios de auto evaluación del texto UNA, seguidamente verifique sus respuestas con las del texto, si estas fueron exitosas, siga adelante; en caso contrario de existir dudas, disponga de un cuaderno donde apunte las dificultades presentadas, de manera que sean clarificadas con el profesor asesor de su Centro Local. De esta manera determinará si continúa adelante, o si por el contrario debe realizar un reforzamiento de su aprendizaje.</p> <p><b>Sumativa</b></p> <p>Se evaluará mediante la Primera Prueba Parcial y la Prueba Integral a través de preguntas del tipo de desarrollo, en las cuales aplicará las ecuaciones diferenciales para modelar algún fenómeno de la vida real o de índole teórico.</p> <p>Los criterios de evaluación de las preguntas se fijarán en cada prueba y la corrección de las mismas será manual.</p>

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
<p>2. Resolver problemas relacionados con ecuaciones diferenciales de orden uno.</p>	<p>Recuerda tener siempre presente las orientaciones generales dadas, pues ello te permitirá organizar la información de manera más eficiente.</p> <p>Consulta el material instruccional obligatorio y complementario. Resuelve los ejercicios y los problemas enunciados que se presentan en cada tema, a fin de ejercitar tus aprendizajes permanentemente.</p> <p><b>Material Instruccional:</b></p> <p><b>Obligatorio</b></p> <p>Texto UNA de Ecuaciones Diferenciales (1983), Tomo I. En la unidad 1 de este libro se estudian los tipos elementales de ecuaciones diferenciales que se resuelven por cuadraturas, <b>lee cuidadosamente la experiencia de aprendizaje N°2</b>, donde se presentan ejercicios resueltos y propuestos con sus soluciones además de la autoevaluación respectiva.</p> <p><b>Complementario</b></p> <p>D. Zill &amp; M. Cullen. En el capítulo 2 desde la sección 2.1 hasta la 2.5, este texto presenta problemas que son abordados con ecuaciones diferenciales y las diversas técnicas para resolverlos, contempla gran cantidad de ejercicios resueltos.</p> <p>W. Boyce &amp; R. Di Prima. En el capítulo 2, desde la sección 2.1 hasta la 2.6 se aplican diversas técnicas para resolver ecuaciones diferenciales de orden uno.</p> <p>C. Edwards &amp; D. Penney. En el capítulo 1, secciones 1.4, 1.5 y 1.6 se plantean y resuelven problemas de ecuaciones diferenciales relacionados con los ámbitos físicos y geométricos.</p> <p>R. Bronson &amp; G. Costa. Este Libro tiene una gran cantidad de problemas resueltos y ejercicios propuestos que guían al estudiante a través de las ecuaciones diferenciales con ejemplos completos y claros.</p>	<p><b>Formativa</b></p> <p>Realice los ejercicios de auto evaluación del texto UNA, seguidamente verifique sus respuestas con las del texto, si estas fueron exitosas, siga adelante; en caso contrario de existir dudas, disponga de un cuaderno donde apunte las dificultades presentadas, de manera que sean clarificadas con el profesor asesor de su Centro Local. De esta manera determinará si continúa adelante, o si por el contrario debe realizar un reforzamiento de su aprendizaje.</p> <p><b>Sumativa</b></p> <p>Se evaluará mediante la Primera Prueba Parcial y la Prueba Integral a través de preguntas del tipo de desarrollo, en las cuales aplicará las ecuaciones diferenciales para resolver algún problema de índole teórico.</p> <p>Los criterios de evaluación de las preguntas se fijarán en cada prueba y la corrección de las mismas será manual.</p>

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
<p>3. Resolver problemas relativos a Teoremas de Existencia y Unicidad.</p>	<p>Es muy importante que tengas en cuenta las orientaciones generales dadas, pues ello te permitirá organizar la información de manera más eficiente.</p> <p>Consulta el material instruccional obligatorio y complementario. Resuelve los problemas y los ejercicios enunciados, así como los ejemplos que se presentan en el tema, a fin de ejercitar tus aprendizajes permanentemente.</p> <p><b>Material Instruccional:</b></p> <p><b>Obligatorio</b></p> <p>Texto UNA de Ecuaciones Diferenciales (1983), Tomo I. En la unidad 1 de este libro se estudian las aplicaciones de los teoremas de existencia y unicidad de la solución de una ecuación diferencial de orden uno, así como su demostración. <b>Lee cuidadosamente la experiencia de aprendizaje N°3</b>, donde se presentan las bases teóricas y ejercicios resueltos y propuestos con sus soluciones además de la autoevaluación respectiva.</p> <p><b>Complementario</b></p> <p>W. Boyce &amp; R. Di Prima. En el capítulo 2, sección 2.8 se aborda el tema de la existencia y unicidad de las soluciones de ecuaciones diferenciales de orden uno.</p> <p>G. Ledder. En el capítulo 2, sección 2.4 se aborda el tema de la existencia y unicidad de las soluciones de ecuaciones diferenciales de orden uno desde un enfoque de modelado.</p> <p>E. Coddington &amp; N. Levinson, G. Birkhoff &amp; Gian-Carlo Rota y W. Hurewicz, son libros donde se aborda el tema de existencia y unicidad de la solución de ecuaciones diferenciales de orden uno con profundidad y rigurosidad matemática.</p>	<p><b>Formativa</b></p> <p>Realice los ejercicios de auto evaluación del texto UNA, seguidamente verifique sus respuestas con las del texto, si estas fueron exitosas, siga adelante; en caso contrario de existir dudas, disponga de un cuaderno donde apunte las dificultades presentadas, de manera que sean clarificadas con el profesor asesor de su Centro Local. De esta manera determinará si continúa adelante, o si por el contrario debe realizar un reforzamiento de su aprendizaje.</p> <p><b>Sumativa</b></p> <p>Se evaluará mediante la Primera Prueba Parcial y la Prueba Integral a través de preguntas del tipo de desarrollo, en las cuales aplicarán los teoremas de existencia y unicidad de las soluciones de ecuaciones diferenciales de orden uno para resolver algún problema de índole teórico o aplicado.</p> <p>Los criterios de evaluación de las preguntas se fijarán en cada prueba y la corrección de las mismas será manual.</p>

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
<p>4. Aplicar métodos de resolución numérica de ecuaciones diferenciales de orden uno.</p>	<p>Es muy importante que tengas en cuenta las orientaciones generales dadas, pues ello te permitirá organizar la información de manera más eficiente</p> <p>Consulta el material instruccional obligatorio y complementario. Resuelve los ejercicios y los problemas enunciados en los ejemplos que se presentan relacionados al tema, a fin de ejercitar tus aprendizajes permanentemente.</p> <p><b>Material Instruccional:</b></p> <p><b>Obligatorio</b></p> <p>Texto UNA de Ecuaciones Diferenciales (1983), Tomo I. En la unidad 2 de este libro se estudian los métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias. <b>Lee detenidamente y con mucha atención la experiencia de aprendizaje N°4</b>, donde se presentan diversas técnicas numéricas para resolver las ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p><b>Complementario</b></p> <p>D. Zill &amp; M. Cullen. En el capítulo 2, sección 2.6, este texto presenta problemas que son abordados con el método de Euler para resolver problemas de ecuaciones diferenciales.</p> <p>C. Edwards &amp; D. Penney. En el capítulo 2, secciones 2.4, 2.5 y 2.6 se plantean y resuelven problemas de ecuaciones diferenciales usando técnicas numéricas como: Euler y Runge-Kutta.</p> <p>G. Ledder. En el capítulo 2, sección 2.5 y 2.6 se aborda el tema de la resolución de problemas de ecuaciones diferenciales de orden uno desde un enfoque de modelado usando los métodos de Euler y Runge-Kutta.</p>	<p><b>Formativa</b></p> <p>Realice los ejercicios de auto evaluación del texto UNA, seguidamente verifique sus respuestas con las del texto, si estas fueron exitosas, siga adelante; en caso contrario de existir dudas, disponga de un cuaderno donde apunte las dificultades presentadas, de manera que sean clarificadas con el profesor asesor de su Centro Local. De esta manera determinará si continúa adelante, o si por el contrario debe realizar un reforzamiento de su aprendizaje.</p> <p><b>Sumativa</b></p> <p>Se evaluará mediante la Primera Prueba Parcial y la Prueba Integral a través de preguntas del tipo de desarrollo, en las cuales aplicarán métodos numéricos en la solución de ecuaciones diferenciales de orden uno.</p> <p>Los criterios de evaluación de las preguntas se fijarán en cada prueba y la corrección de las mismas será manual.</p>

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
<p>5. Resolver ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de orden mayor o igual a dos con coeficientes constantes.</p>	<p>Es muy importante que tengas en cuenta las orientaciones generales dadas, pues ello te permitirá organizar la información de manera más eficiente.</p> <p>Consulta el material instruccional obligatorio y complementario. Resuelve los ejercicios y los enunciados de los ejemplos que se presentan en cada tema, a fin de ejercitar tus aprendizajes permanentemente.</p> <p><b>Material Instruccional:</b></p> <p><b>Obligatorio</b></p> <p>Texto UNA de Ecuaciones Diferenciales (1983), Tomo I. En la unidad 3 de este libro se estudian ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior a uno. <b>Lee las experiencias de aprendizaje N°5, 6 y 7</b>, donde se presentan diversas técnicas para resolver las ecuaciones diferenciales de orden superior a uno.</p> <p><b>Complementario</b></p> <p>D. Zill &amp; M. Cullen. En el capítulo 4, secciones 4.1, 4.2, y 4.3 de este libro se estudian las ecuaciones diferenciales de orden superior a uno y se abordan diversas maneras para resolver las mismas.</p> <p>W. Boyce &amp; R. Di Prima. En el capítulo 3, desde la sección 3.1 hasta la 3.5 se abordan las ecuaciones diferenciales de segundo orden, mostrando diversas maneras de obtener su solución.</p> <p>C. Edwards &amp; D. Penney. En el capítulo 3, desde la sección 3.1 hasta la 3.4 se plantean y resuelven problemas de ecuaciones diferenciales de orden superior a uno y se proponen algunas aplicaciones.</p> <p>G. Ledder. En el capítulo 3, este libro muestra la manera de resolver problemas de ecuaciones diferenciales de orden superior uno desde un enfoque de modelado.</p> <p>E. Coddington &amp; N. Levinson, G. Birkhoff &amp; Gian-Carlo Rota y W. Hurewicz, son libros donde se profundiza sobre el tema de la solución de ecuaciones diferenciales de orden superior a uno con rigurosidad matemática.</p>	<p><b>Formativa</b></p> <p>Realice los ejercicios de auto evaluación del texto UNA, seguidamente verifique sus respuestas con las del texto, si estas fueron exitosas, siga adelante; en caso contrario de existir dudas, disponga de un cuaderno donde apunte las dificultades presentadas, de manera que sean clarificadas con el profesor asesor de su Centro Local. De esta manera determinará si continúa adelante, o si por el contrario debe realizar un reforzamiento de su aprendizaje.</p> <p><b>Sumativa</b></p> <p>Se evaluará mediante la Segunda Prueba Parcial y la Prueba Integral a través de preguntas del tipo de desarrollo, en las cuales aplicarán las técnicas propias para resolver ecuaciones diferenciales de orden mayor a uno y sus aplicaciones.</p> <p>Los criterios de evaluación de las preguntas se fijarán en cada prueba y la corrección de las mismas será manual.</p>

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
<p>6. Resolver ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de orden mayor o igual a dos con coeficientes constantes.</p>	<p>Es muy importante que tengas en cuenta las orientaciones generales dadas, pues ello te permitirá organizar la información de manera más eficiente</p> <p>Consulta el material instruccional obligatorio y complementario. Resuelve los ejercicios y los enunciados de los ejemplos que se presentan en cada tema, a fin de ejercitar tus aprendizajes permanentemente.</p> <p><b>Material Instruccional:</b></p> <p><b>Obligatorio</b></p> <p>Texto UNA de Ecuaciones Diferenciales (1983), Tomo I. En la unidad 3 de este libro se estudian ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior a uno. <b>Lee la experiencia de aprendizaje N°8</b>, donde se resuelven y plantean problemas de ecuaciones diferenciales de orden superior a uno no homogéneas con coeficientes constantes.</p> <p><b>Complementario</b></p> <p>D. Zill &amp; M. Cullen. En el capítulo 4, secciones 4.1.3, 4.4 y 4.5, de este libro se estudian las ecuaciones diferenciales de orden superior a uno no homogéneas con coeficientes constantes y se abordan diversas maneras para resolverlas.</p> <p>W. Boyce &amp; R. Di Prima. En el capítulo 3, desde la sección 3.6 hasta la 3.9 y el capítulo 4 se abordan las ecuaciones diferenciales de orden superior a uno no homogéneas con coeficientes constantes y plantea muchos ejercicios resueltos detalladamente.</p> <p>C. Edwards &amp; D. Penney. En el capítulo 3, desde la sección 3.5 hasta la 3.8 se proponen algunas aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de orden superior a uno no homogéneas con coeficientes constantes.</p> <p>G. Ledder. En el capítulo 4, muestra problemas de las ecuaciones diferenciales de orden superior a uno no homogéneas con coeficientes constantes desde un enfoque de modelado.</p>	<p><b>Formativa</b></p> <p>Realice los ejercicios de auto evaluación del texto UNA, seguidamente verifique sus respuestas con las del texto, si estas fueron exitosas, siga adelante; en caso contrario de existir dudas, disponga de un cuaderno donde apunte las dificultades presentadas, de manera que sean clarificadas con el profesor asesor de su Centro Local. De esta manera determinará si continúa adelante, o si por el contrario debe realizar un reforzamiento de su aprendizaje.</p> <p><b>Sumativa</b></p> <p>Se evaluará mediante la Segunda Prueba Parcial y la Prueba Integral a través de preguntas del tipo de desarrollo, en las cuales aplicarán las técnicas de las ecuaciones diferenciales de orden superior a uno no homogéneas con coeficientes constantes y sus aplicaciones.</p> <p>Los criterios de evaluación de las preguntas se fijarán en cada prueba y la corrección de las mismas será manual.</p>

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
<p>7. Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias utilizando la transformada de Laplace.</p>	<p>Es muy importante que tengas en cuenta las orientaciones generales dadas, pues ello te permitirá organizar la información de manera más eficiente</p> <p>Consulta el material instruccional obligatorio y complementario. Resuelve los ejercicios y los enunciados de los ejemplos que se presentan en cada tema, a fin de ejercitar tus aprendizajes permanentemente.</p> <p><b>Material Instruccional:</b></p> <p><b>Obligatorio</b></p> <p>Texto UNA de Ecuaciones Diferenciales (1983), Tomo I. En la unidad 3 de este libro se estudian ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior a uno. <b>Lee la experiencia de aprendizaje N°8</b>, donde se resuelven y plantean problemas de ecuaciones diferenciales de orden superior a uno no homogéneas con coeficientes constantes usando el Método de la Transformada de Laplace.</p> <p><b>Complementario</b></p> <p>D. Zill &amp; M. Cullen, C. Edwards &amp; D. Penney y G. Ledder. En el capítulo 7 de estos libros, se resuelven ecuaciones diferenciales aplicando Método de la Transformada de Laplace. y se abordan diversos problemas de corte teórico y aplicado.</p> <p>W. Boyce &amp; R. Di Prima. En el capítulo 6, se presentan gran cantidad de problemas y se abordan usando el Método de la Transformada de Laplace.</p> <p>R. Bronson &amp; G. Costa. Este Libro tiene una gran cantidad de problemas resueltos y ejercicios propuestos que guían al estudiante a resolver ecuaciones diferenciales usando el Método de la Transformada de Laplace con ejemplos completos y claros.</p> <p>E. Codington &amp; N. Levinson, G. Birkhoff &amp; Gian-Carlo Rota y W. Hurewicz, son libros donde se profundiza sobre el tema con rigurosidad matemática.</p>	<p><b>Formativa</b></p> <p>Realice los ejercicios de auto evaluación del texto UNA, seguidamente verifique sus respuestas con las del texto, si estas fueron exitosas, siga adelante; en caso contrario de existir dudas, disponga de un cuaderno donde apunte las dificultades presentadas, de manera que sean clarificadas con el profesor asesor de su Centro Local. De esta manera determinará si continúa adelante, o si por el contrario debe realizar un reforzamiento de su aprendizaje.</p> <p><b>Sumativa</b></p> <p>Se evaluará mediante la Segunda Prueba Parcial y la Prueba Integral a través de preguntas del tipo de desarrollo, en las cuales aplicará el Método de la Transformada de Laplace en la solución de ecuaciones diferenciales.</p> <p>Los criterios de evaluación de las preguntas se fijarán en cada prueba y la corrección de las mismas será manual.</p>

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
<p>8. Resolver ecuaciones diferenciales con coeficientes variables.</p>	<p>Es muy importante que tengas en cuenta las orientaciones generales dadas, pues ello te permitirá organizar la información de manera más eficiente</p> <p>Consulta el material instruccional obligatorio y complementario. Resuelve los ejercicios y los enunciados de los ejemplos que se presentan en cada tema, a fin de ejercitar tus aprendizajes permanentemente.</p> <p><b>Material Instruccional:</b></p> <p><b>Obligatorio</b></p> <p>Texto UNA de Ecuaciones Diferenciales (1983), Tomo I. En la unidad 4 de este libro se estudian ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables. <b>Lee la experiencia de aprendizaje N°9</b>, donde se resuelven y plantean este tipo de ecuaciones diferenciales con diversas técnicas para su resolución.</p> <p><b>Complementario</b></p> <p>W. Boyce &amp; R. Di Prima. En el capítulo 5, se presentan gran cantidad de problemas y se abordan usando diversas técnicas para resolver ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables.</p> <p>C. Edwards &amp; D. Penney. En el capítulo 8, se proponen problemas y ejercicios resueltos de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables.</p> <p>R. Bronson &amp; G. Costa. Este Libro tiene una gran cantidad de problemas resueltos y ejercicios propuestos que guían al estudiante a resolver ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes variables con ejemplos completos y claros.</p> <p>E. Coddington &amp; N. Levinson, G. Birkhoff &amp; Gian-Carlo Rota y W. Hurewicz, son libros donde se profundiza sobre el tema con rigurosidad matemática.</p>	<p><b>Formativa</b></p> <p>Realice los ejercicios de auto evaluación del texto UNA, seguidamente verifique sus respuestas con las del texto, si estas fueron exitosas, siga adelante; en caso contrario de existir dudas, disponga de un cuaderno donde apunte las dificultades presentadas, de manera que sean clarificadas con el profesor asesor de su Centro Local. De esta manera determinará si continúa adelante, o si por el contrario debe realizar un reforzamiento de su aprendizaje.</p> <p><b>Sumativa</b></p> <p>Se evaluará mediante la Segunda Prueba Parcial y la Prueba Integral a través de preguntas del tipo de desarrollo, en las cuales se resolverán ecuaciones diferenciales con coeficientes variables.</p> <p>Los criterios de evaluación de las preguntas se fijarán en cada prueba y la corrección de las mismas será manual</p>



## V. BIBLIOGRAFÍA

### OBLIGATORIA

Orellana M., Torres E., González J. y Miranda G., “*Ecuaciones diferenciales*” (6ta. reimpresión), Tomo I, Caracas, UNA, 2006.

### COMPLEMENTARIA

- Birkhoff, G. y Rota, G.-C., “*Ordinary Differential Equations*” (4ta. edición). Nueva York: John Wiley, 1989. Texto de nivel intermedio que incluye un tratamiento completo de teoremas de existencia y unicidad.
- Boyce, W. E. y Di Prima. R. C., “*Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera*” (5ta. edición). México: Limusa Wiley, 2010. Texto introductorio al tema de las ecuaciones diferenciales, incluye varias aplicaciones interesantes.
- Bronson, R. y Costa G. B., “*Ecuaciones Diferenciales*” (3ra. edición). Schaum-McGraw-Hill. Este libro tiene gran cantidad de ejemplos resueltos y propuestos.
- Codington, E. A., “*An Introduction to Ordinary Differential Equations*”. Englewood Cliffs New Jersey: Dover, 1989. Texto intermedio teórico, aborda las demostraciones relativas a las soluciones en series de potencias y en series de Frobenius.
- Edwards, C. H. y Penney, D. E., “*Ecuaciones Diferenciales*” (2da. edición). México: Pearson, 2001. Referencia usual para los cursos introductorios de ecuaciones diferenciales con un tratamiento detallado de los problemas.
- Hurewicz, W., “*Lectures On Ordinary Differential Equations*”, Dover, 2014. Texto teórico avanzado, incluye demostraciones de los teoremas más importantes.
- Ledder, G., “*Ecuaciones Diferenciales un Enfoque de Modelado*”. México: Mc Graw-Hill, 2006. Este libro tiene muchas aplicaciones que estimulan a asociar la teoría con la práctica, además propone ejercicios para resolver usando la computadora.
- Zill, D. G. y Cullen M. R., “*Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valores en la Frontera*” (8va. edición). México: Cengage Learning, 2006. Este libro se adapta a la asignatura en casi todo el contenido, es uno de los textos mas usado actualmente para el estudio introductorio de las ecuaciones diferenciales.