



UNIVERSIDAD DEL NORTE
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA

1. Identificación.

División	Ciencias Básicas.
Departamento	Matemáticas y Estadística
Nombre de la asignatura	Ecuaciones Diferenciales
Código de la asignatura	MAT-4011
Nivel de la asignatura (Pregrado - Postgrado)	Pregrado
Requisitos (Código y nombre de las asignaturas)	MAT-1111
NRC:	
Número de créditos de la asignatura	3
No. de horas teóricas por semana:	3
No de horas de trabajo independiente	6
Número de semanas	16
Idioma de la asignatura (español, inglés, alemán, francés, otros)	Español
Modalidad de la asignatura (presencial, virtual, híbrido)	Presencial
Nombre del Profesor	B. Barraza, M. Fontalvo, J. Hernández, J. Robinson
Horario de atención del Profesor	En Brightspace de cada curso
Ubicación del Profesor	Departamento de Matemáticas y Estadística
E-mail del Profesor	bbarraza@uninorte.edu.co , mhfontalvo@uninorte.edu.co , jahernan@uninorte.edu.co , jrobinso@uninorte.edu.co

2. Descripción de la Asignatura.

En el curso se estudian las ecuaciones diferenciales de primer orden y la formulación de modelos, en situaciones del mundo real, que conducen a las mismas. Además, se estudian las ecuaciones lineales de orden superior y algunas aplicaciones físicas. Finalmente, se estudia la transformada de Laplace y su aplicación a la solución de problemas de valor inicial.

3. Objetivo general.

Esta asignatura se orientará a:

- (a) Estudiar las ecuaciones diferenciales lineales y no lineales en sus fundamentos teóricos.
- (b) Manejar las técnicas de solución y advertir sobre las limitaciones de dichas técnicas.
- (c) Estudiar aplicaciones de las ecuaciones diferenciales a las ciencias y la tecnología.
- (d) Desarrollar en los estudiantes destrezas para el análisis crítico de una situación problemática, teniendo en cuenta el siguiente esquema: análisis de un fenómeno, planteamiento de una ecuación diferencial como modelo matemático, solución de la ecuación si esto fuera posible y análisis del resultado.

4. Resultados de aprendizaje esperados a nivel programa.

Ingeniería:

Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería, aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.

5. Justificación.

La importancia de las ecuaciones diferenciales se debe:

- (a) A que proporciona una formación metodológica y científica a los alumnos al ejercitarlos en el razonamiento abstracto y en las destrezas matemáticas fundamentales.
- (b) A la utilidad que su conocimiento presta al estudiante para modelar y solucionar algunos problemas del mundo físico.
- (c) A que sirve de soporte a otras asignaturas del área básica y profesional de ingeniería.

6. Matriz Resultados de Aprendizaje – Actividades de Aprendizaje y Valoración.

<p>Resultados de Aprendizaje de la asignatura</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:</p>	<p>Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)</p>	<p>Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje</p>	<p>Indicadores de desempeño</p>
<p>Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden y problemas de valor inicial (PVI), según el tipo de ecuación diferencial y su método de solución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quiz individual. • Examen escrito; Diseñado con preguntas de desarrollo. Los estudiantes deberán presentar de forma clara y ordenada el procedimiento completo que permite llegar a la respuesta. • Presentación de solución de ejercicios en clase (Participación en clase). • Sesiones de retroalimentación y de nuevas oportunidades para que los estudiantes puedan mostrar o no la superación de las dificultades. 	<p>Solución de los ejercicios y problemas del taller 1 correspondiente a los temas Tipos de EDs y Métodos de solución.</p>	<p>Distingue una ecuación diferencial ordinaria (EDO) de una familia de ecuaciones.</p> <p>Establece si una función dada es o no solución de una ecuación diferencial ordinaria en un intervalo real indicado.</p> <p>Identifica los tipos básicos de ecuaciones diferenciales (EDs): lineales, no lineales, separables, de coeficientes homogéneos, de Bernoulli, exactas, no exactas. También identifica el grado de una EDO.</p> <p>Reconoce y resuelve EDs: lineales de primer orden, separables, de coeficientes homogéneos, de Bernoulli, exactas, no exactas.</p>

Resultados de Aprendizaje de la asignatura Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:	Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)	Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje	Indicadores de desempeño
			Resuelve un PVI consistente en una ED (de uno de los tipos previamente mencionado) con una condición inicial.
Utilizar el concepto y propiedades de conjunto fundamental de soluciones (CFS) para la escritura de la solución general de una ecuación diferencial lineal homogénea de orden superior.	<ul style="list-style-type: none"> • Quiz individual. • Examen escrito; Diseñado con preguntas de desarrollo. Los estudiantes deberán presentar de forma clara y ordenada el procedimiento completo que permite llegar a la respuesta. • Presentación de solución de ejercicios en clase (Participación en clase). • Sesiones de retroalimentación y de nuevas oportunidades para que los estudiantes puedan mostrar o no la superación de las dificultades. 	Solución de los ejercicios y problemas del taller 2 correspondientes al tema CFS.	Maneja el criterio del Wronskiano para determinar la dependencia o independencia de un conjunto de funciones en un intervalo. Identifica si un conjunto dado es un CFS para una ED lineal homogénea. Escribe la solución general de una ED lineal homogénea a partir de un CFS.

<p>Resultados de Aprendizaje de la asignatura</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:</p>	<p>Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)</p>	<p>Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje</p>	<p>Indicadores de desempeño</p>
<p>Resolver ecuaciones diferenciales de orden superior según el tipo de coeficientes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quiz individual. • Examen escrito; Diseñado con preguntas de desarrollo. Los estudiantes deberán presentar de forma clara y ordenada el procedimiento completo que permite llegar a la respuesta. • Presentación de solución de ejercicios en clase (Participación en clase). • Sesiones de retroalimentación y de nuevas oportunidades para que los estudiantes puedan mostrar o no la superación de las dificultades. 	<p>Solución de los ejercicios y problemas del taller 2 correspondientes a los temas Reducción de orden y Solución de EDs lineales homogéneas de orden superior.</p>	<p>Resuelve con el método de reducción de orden EDs lineales homogéneas con coeficientes variables y de orden dos.</p> <p>Resuelve EDs lineales homogéneas con coeficientes constantes y de orden superior.</p>
<p>Utilizar los esquemas de conocimiento conceptuales y procedimentales propios de las EDs, usando distintas representaciones, que le permitan la interpretación, el análisis y la implementación de estrategias de solución a situaciones problemas dadas en contextos matemáticos, físicos o de la ingeniería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quiz individual. • Examen escrito; Diseñado con preguntas de desarrollo. Los estudiantes deberán presentar de forma clara y ordenada el procedimiento completo que 	<p>Solución de los ejercicios y problemas del taller 2 correspondientes a las aplicaciones.</p>	<p>Identifica el modelo matemático adecuado y la estrategia pertinente al modelo escogido que se ajusta a un problema verbal dado (que se encuentra en el campo de las aplicaciones de las EDOs lineales).</p>

<p>Resultados de Aprendizaje de la asignatura</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:</p>	<p>Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)</p>	<p>Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje</p>	<p>Indicadores de desempeño</p>
	<p>permite llegar a la respuesta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación de solución de ejercicios en clase (Participación en clase). • Sesiones de retroalimentación y de nuevas oportunidades para que los estudiantes puedan mostrar o no la superación de las dificultades. 		<p>Traduce los enunciados verbales de situaciones problemas a representaciones simbólicas como una EDO con una o varias condiciones iniciales; usando conocimiento previo de la física básica e identificando y representando adecuadamente las variables y las constantes de la situación.</p> <p>Presenta en forma clara y ordenada los procedimientos y las soluciones tanto analíticas como verbales de problemas modelados por un EDO lineal homogénea con una o varias condiciones iniciales.</p>
<p>Utilizar métodos de solución propios de las EDs para la obtención, de forma analítica, de la solución general de una ecuación diferencial lineal no homogénea de orden superior.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quiz individual. • Examen escrito; Diseñado con preguntas de desarrollo. Los estudiantes deberán presentar de forma clara y ordenada el procedimiento 	<p>Solución de los ejercicios y problemas del taller 3 correspondiente s a los temas Solución de EDs lineales no homogéneas de orden superior y</p>	<p>Encuentra con el método de variación de parámetros una solución particular para una ED lineal no homogénea.</p> <p>Resuelve EDs lineales no homogéneas con coeficientes constantes de</p>

<p>Resultados de Aprendizaje de la asignatura</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:</p>	<p>Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)</p>	<p>Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje</p>	<p>Indicadores de desempeño</p>
	<p>completo que permite llegar a la respuesta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación de solución de ejercicios en clase (Participación en clase). <p>Sesiones de retroalimentación y de nuevas oportunidades para que los estudiantes puedan mostrar o no la superación de las dificultades.</p>	<p>ED de Cauchy-Euler.</p>	<p>orden dos o superior y escribe la solución general.</p> <p>Resuelve EDs de Cauchy-Euler y escribe la solución general.</p>
<p>Elaborar en forma coherente procesos de solución de problemas que se modelan a través de una ED lineal no homogénea con una a más condiciones iniciales y que aparecen en fenómenos físicos o em el contexto de la ingeniería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quiz individual. • Examen escrito; Diseñado con preguntas de desarrollo. Los estudiantes deberán presentar de forma clara y ordenada el procedimiento completo que permite llegar a la respuesta. • Presentación de solución de ejercicios en 	<p>Solución de los ejercicios y problemas del taller 3 correspondiente s a las aplicaciones.</p>	<p>Identifica el modelo matemático adecuado y la estrategia pertinente al modelo escogido que se ajusta a un problema verbal dado (que se encuentra en el campo de las aplicaciones de las EDOs lineales).</p> <p>Traduce los enunciados verbales de situaciones problemas a representaciones simbólicas como una EDO</p>

Resultados de Aprendizaje de la asignatura Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:	Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)	Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje	Indicadores de desempeño
	<p>clase (Participación en clase).</p> <p>Sesiones de retroalimentación y de nuevas oportunidades para que los estudiantes puedan mostrar o no la superación de las dificultades.</p>		<p>con una o varias condiciones iniciales; usando conocimiento previo de la física básica e identificando y representando adecuadamente las variables y las constantes de la situación.</p> <p>Presenta en forma clara y ordenada los procedimientos y las soluciones tanto analíticas como verbales de problemas modelados por un EDO lineal homogénea con una o varias condiciones iniciales.</p>
<p>Aplicar la Transformada de Laplace a la resolución de problemas de valor o valores iniciales, donde la ecuación puede ser diferencial, integral (tipo convolución) o integro diferencial; en cualquiera de esos casos el problema puede presentar funciones continuas por tramos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quiz individual. • Examen escrito; Diseñado con preguntas de desarrollo. Los estudiantes deberán presentar de forma clara y ordenada el procedimiento completo que permite llegar a la respuesta. • Presentación de solución de ejercicios en 	<p>Solución de los ejercicios y problemas del taller 4 correspondiente al tema Transformada de Laplace.</p>	<p>Aplica el concepto de Transformada de Laplace a una función.</p> <p>Identifica la transformada de Laplace para funciones básicas y maneja el concepto de linealidad para el cálculo de la transformada de funciones más complejas.</p>

<p>Resultados de Aprendizaje de la asignatura</p> <p>Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:</p>	<p>Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)</p>	<p>Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje</p>	<p>Indicadores de desempeño</p>
	<p>clase (Participación en clase).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesiones de retroalimentación y de nuevas oportunidades para que los estudiantes puedan mostrar o no la superación de las dificultades. 		<p>Maneja el concepto de transformad inversa de Laplace.</p> <p>Identifica la transformada inversa de Laplace para funciones básicas y maneja el concepto de linealidad para el cálculo de la transformada inversa de funciones más complejas.</p> <p>Identifica la propiedad de la transformada de derivas de funciones y lo aplica para resolver una EDO con condiciones iniciales.</p> <p>Maneja los teoremas de traslación.</p> <p>Maneja el concepto de convolución de dos funciones e identifica cuando una integral es la convolución de dos funciones.</p>

Resultados de Aprendizaje de la asignatura Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:	Actividades de Valoración asociadas (Indique las actividades que desarrollará para monitorear la comprensión y avance del RA)	Actividades de Aprendizaje asociadas al resultado de aprendizaje	Indicadores de desempeño
			Usa el Teorema de convolución para calcular la transformada de ciertas integrales o para resolver ecuaciones integrales de tipo Volterra. Resuelve ecuaciones integro- diferenciales con una condición inicial.

7. Temas.

Temas	Subtemas	No. de Horas a cargo del profesor	Trabajo independiente (describir las actividades)
Unidad 1: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.	1.1. Definiciones, terminología y problemas de valor inicial. 1.2. Ecuaciones diferenciales separables y ecuaciones diferenciales lineales. 1.3. Ecuaciones homogéneas, Ecuación de Bernoulli y otras sustituciones. 1.4. Ecuaciones exactas y factores integrantes. 1.5. Modelado con ecuaciones diferenciales de primer orden.	15 horas	Resolver ejercicios/problemas asignados del libro guía

Temas	Subtemas	No. de Horas a cargo del profesor	Trabajo independiente (describir las actividades)
Unidad 2: Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.	2.1. Teoría preliminar. 2.2. Reducción de orden. 2.3. Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas con coeficientes constantes. 2.4 Ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas: Método de coeficientes Indeterminados. 2.5. Ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas: Método de variación de variación de parámetros. 2.6. Ecuación de Cauchy-Euler. 2.7. Modelado con ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.	21 horas	Resolver ejercicios/problemas asignados del libro guía
Unidad 3: Transformada de Laplace.	3.1. Introducción y transformadas de Laplace de funciones básicas. 3.2. Transformada inversa y transformadas de derivadas. 3.3. Teoremas de traslación. 3.4. Derivadas de transformadas y Teorema de convolución. 3.5. Transformada de una función periódica. 3.6. Aplicaciones.	12 horas	Resolver ejercicios/problemas asignados del libro guía

8. Ponderación de la Evaluación

La evaluación del curso se dará en cuatro cortes (Primer parcial, Segundo parcial, Tercer parcial y Examen final) cada uno con un peso del 25% de la definitiva del curso. La nota de cada corte se obtendrá de la siguiente forma: Un examen individual escrito con un peso del 80% y un promedio de pruebas cortas (virtuales o presenciales), tareas y participación en clase del 20%. **Cada profesor será autónomo en decidir qué actividades realiza para obtener este 20%.**

Forma de Valoración	Porcentaje asignado
Primer parcial: Unidad 1 (1.1 – 1.4). Presentación del examen individual escrito en la Semana 5 de clases.	25%
Segundo parcial: Unidad 2 (1.5 - 2.3). Presentación del examen individual escrito en la Semana 10 de clases.	25%
Tercer parcial: Unidad 2 (2.4 - 2.7). Presentación del examen individual escrito en la Semana 12 de clases.	25%
Examen final: Unidad 3. Presentación de examen individual escrito en la fecha fijada por la Oficina de Registro.	25%

9. Bibliografía.

Referencia Bibliográfica	Tipo de referencia (Si es libro impreso, revista impresa, artículo de revista)	Tipo de Texto		Idioma	Existe en Biblioteca o no
		Guía	De Referencia		
BOYCE, William E., Diprima, Richard C., and Palacios Roberto. Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera. Quinta edición. México: Limusa Wiley. 2010, 790p.	Libro impreso		X	Español	SI
Zill, Dennis G. A First Course in Differential Equations with Modeling Applications. Available from: VitalSource Bookshelf, (11th Edition). Cengage Learning, 2018, 389p. ISBN: 978-1-305-96572-0.	Online aquí	X ¹		Inglés	SI
ZILL, Dennis G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. Décima edición. México: CENGAGE LEARNING. 2009, 464p. ISBN 978-607-519-446-2.	Libro impreso y Online aquí.		X	Español	SI

Direcciones electrónicas de interés

- http://www.mathwords.com/index_calculus.htm
- <https://es.symbolab.com/solver/calculus-calculator>
- <http://winplot.softonic.com>

¹ Si es primera vez que ingresa al texto, siga las siguientes instrucciones:

[Instructivo para ingresar al texto guía](#)