



**Universidad
Tecnológica de Bolívar**
CARTAGENA DE INDIAS

VICERRECTORÍA ACADÉMICA

PLAN DE CURSO DE ECUACIONES DIFERENCIALES Y EN DIFERENCIA

1. GENERALIDADES

Facultad:	Ciencias Básicas	Programa Académico: Ingenierías
Nombre del docente: Msc. Julio Hurtado Márquez	Código : 0801009	

2. IDENTIFICACION DEL CURSO

Denominación:	Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias	Código: CB2443
N° Créditos: 3	Horas semanales presenciales: 4	Horas semanales independientes: 5

3. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

La comprensión de la naturaleza y sus fenómenos necesita del auxilio de las matemáticas, y las Ecuaciones Diferenciales y en Diferencia constituye una herramienta esencial para matemáticos, físicos, ingenieros y demás técnicos y científicos, pues, sucede con frecuencia que las leyes físicas que gobiernan los fenómenos de la naturaleza se expresan habitualmente en forma de ecuaciones diferenciales, por lo que éstas, en sí, constituyen una expresión cuantitativa de dichas leyes: por ejemplo las leyes de conservación de la masa y de la energía térmica, las leyes de la mecánica, etc., se expresan en forma de ecuaciones diferenciales. Las ecuaciones del movimiento de los cuerpos (la segunda ley de Newton) es una ecuación diferencial de segundo orden, como lo es la ecuación que describe los sistemas oscilantes, la propagación de las ondas, la transmisión del calor, la difusión, el movimiento de partículas subatómicas, etc.

Pocas ecuaciones diferenciales tienen una solución analítica sencilla, la mayor parte de las veces es necesario realizar aproximaciones, estudiar el comportamiento del sistema bajo ciertas condiciones. Así, en un sistema tan simple como un péndulo, la amplitud de la oscilación ha de ser pequeña y el rozamiento ha de ser despreciable, para obtener una solución sencilla que describa aproximadamente su movimiento periódico, lo cual posible que se estudien ecuaciones diferenciales en diferencias con la teoría de problemas de valor inicial.

La enorme importancia de las ecuaciones diferenciales y en diferencias para los Ingenieros, y especialmente en sus aplicaciones, se debe principalmente al hecho de que la investigación de muchos problemas de ciencia y tecnología puede reducirse a la solución de tales ecuaciones. Los cálculos que requiere la construcción de maquinaria eléctrica o de dispositivos radiotécnicos, el cálculo de trayectorias de proyectiles, la investigación de la estabilidad de aeronaves en vuelo o del curso de una reacción química, todo ello depende de la solución de ecuaciones diferenciales que requieren de técnicas de gran desarrollo en la actualidad como la modelación y la simulación.

Por tales razones el programa de Ecuaciones Diferenciales y en diferencias desarrolla los siguientes ejes temáticos:

- ✓ Una breve Introducción a las Ecuaciones Diferenciales, en esta parte, se clasifican las ecuaciones diferenciales y se llegan a las ecuaciones diferenciales de primer orden y a los problemas de valor inicial, en esta parte se estudian los métodos clásicos de solución tales como variables separables, ecuaciones lineales, homogéneas, exactas, cuasi-exactas y por sustituciones. Se estudian las ecuaciones de Bernoulli, Riccati, Clairaut y se estudian algunos problemas de modelado como crecimiento y decrecimiento exponencial de poblaciones, ley de enfriamiento, mezclas y circuitos en serie, modelos demográficos y logísticos, reacciones química, y modelos que involucran sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y no lineales.
- ✓ Se estudian las ecuaciones diferenciales de orden superior y los diferentes métodos de solución ya sea por superposición, reducción de orden, coeficientes indeterminados, anulador y variación de parámetros y las ecuaciones de Cauchy-Euler. Solución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales por eliminación; y, los problemas de modelado como los sistemas masa-resorte libre amortiguados y libre forzados y los circuitos en series LRC.
- ✓ Se estudia la Transformada de Laplace y sus múltiples aplicaciones en la solución de problemas de valor inicial, se estudian con detenimiento la convolución de funciones y las transformadas de funciones periódicas.
- ✓ Por último se hace una introducción a las ecuaciones diferenciales en diferencias de primer orden con coeficientes constantes y problemas de modelado, a las ecuaciones en diferencias de segundo orden homogéneas con coeficientes constantes y problemas de modelado.

4. INTENCIONES EDUCATIVAS

Las intenciones educativas de Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias en la formación integral de los futuros ingenieros persigue varios propósitos:

La comprensión de los fundamentos conceptuales y prácticos de las Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias y la modelación, necesarios para la interpretación de los fenómenos naturales y cuestiones de interés social

relacionadas con la ingeniería, la ciencia y la tecnología.

Favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento y destrezas instrumentales para el ejercicio profesional y la toma de decisiones en los asuntos públicos científicos.

Adquirir un lenguaje científico matemático básico que contribuya al desarrollo de competencias comunicativas de los estudiantes.

Resolver las ecuaciones diferenciales ordinarias que sean resoluble por los métodos analíticos exactos o por métodos de aproximación.

Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y el comportamiento de sus soluciones.
Comprende que las ecuaciones diferenciales ordinarias describen de forma natural procesos de variación.

Adquirir nuevos elementos para una concepción científica del mundo, mediante el análisis de la evolución con respecto al tiempo de los procesos reales que son modelados con la ayuda de las ecuaciones diferenciales ordinarias y en diferencias.

5. COMPETENCIAS

6.

Competencias que se pretenden desarrollar:

- ✓ Interpretar los conocimientos de la disciplina a través de procesos de abstracción, análisis y síntesis desde una perspectiva científica y ética que permita la toma de decisiones responsables como ciudadano.
- ✓ Proponer soluciones a problemas teóricos y prácticos utilizando las Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias y las correspondientes herramientas de la lógica y el análisis en el contexto de las Ingenierías.
- ✓ Demostrar con argumentos válidos la aplicación de los conocimientos adquiridos a nuevas situaciones de aprendizaje.
- ✓ Emplear las Tecnologías de la Información y Comunicaciones como mediación en los procesos de aprendizaje utilizando objetos de aprendizaje virtuales para facilitar la aproximación al conocimiento científico.
- ✓ Aprender a aprender desarrollando procesos cognitivos y metacognitivos que permitan la actuación en un mundo globalizado.
- ✓ Leer, comprender y escribir textos científicos de la disciplina en español, desde una perspectiva crítica y reflexiva, que faciliten la comunicación dentro la comunidad académica y su entorno social.
- ✓ Leer y comprender textos de la disciplina, en inglés, al utilizar Internet y material bibliográfico

complementario, que contribuyan a la profundización en la disciplina y el aprendizaje de una segunda lengua.

7. TEMATICAS

Las temáticas propuestas para el desarrollo del curso de Ecuaciones Diferenciales es la siguiente:

ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN Y APLICACIONES DE MODELADO. Comprende la siguiente temática: Introducción a las Ecuaciones Diferenciales, definición, notación y terminología. Clasificación de las ecuaciones diferenciales. Ecuaciones diferenciales de primer orden y problemas de valor inicial. Solución de ecuaciones diferenciales de primer orden por variables separables. Solución de ecuaciones diferenciales de lineales, homogéneas, exactas, cuasi-exactas y por sustituciones. Ecuaciones de Bernoulli, Riccati, Clairaut. Modelado con ecuaciones diferenciales lineales de primer orden: crecimiento y decrecimiento exponencial de poblaciones, ley de enfriamiento, mezclas y circuitos en serie. Modelos demográficos y logísticos. Reacciones química. Modelos que involucran sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y no lineales.

ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR Y APLICACIONES DE MODELADO. Comprende la siguiente temática: Ecuaciones Diferenciales de orden superior, problemas de valor inicial. Dependencia e independencia lineal, Wronskiano. Solución particular y complementaria de una ecuación diferencial de orden superior. Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior homogénea con coeficientes constantes: método de superposición. Reducción de orden. Resolución de ecuaciones diferenciales lineales de orden superior no homogéneas con coeficientes constantes mediante los métodos: coeficientes indeterminados, anulador y variación de parámetros. Ecuaciones de Cauchy-Euler. Solución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales por eliminación. Modelado de ecuaciones diferenciales de orden superior: Sistemas masa-resorte libre amortiguados y libre forzados. Circuitos en series LRC.

TRANSFORMADA DE LAPLACE. Comprende la siguiente temática: Transformada de Laplace, introducción definición y propiedades. Transformada Inversa de la Laplace. Transformadas de funciones continuas. Transformada de la derivada. Solución de sistemas de ecuaciones diferenciales mediante transformada de Laplace. Primer teorema de traslación. Transformada de Integrales. Segundo Teorema de traslación. Convolución. Transformada de funciones discontinuas y periódicas. Función escalón y función Delta de Dirac. Aplicaciones.

INTRODUCCION A LAS ECUACIONES EN DIFERENCIAS. Comprende la siguiente temática: Definiciones. Ecuaciones

en diferencias de primer orden con coeficientes constantes y problemas de modelado. Solución de ecuaciones en diferencias de segundo orden homogéneas con coeficientes constantes y problemas de modelado.

7. METODOLOGIA

El desarrollo del curso de Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias esta guiado por las actuaciones pedagógicas que se presentan en el syllabus, que a su vez se convierte en un elemento que define las responsabilidades tanto del profesor y del estudiante en la consecución de las intenciones educativas y el desarrollo de las competencias.

En los syllabus se presentan acciones centradas en los estudiantes que deben ser realizadas cada semana y en ella se muestran: el tiempo de trabajo académico en el aula de clase y el trabajo independiente, la temática, las competencias, los productos de aprendizaje, el proceso de evaluación y los recursos necesario para afrontar las actividades propuestas.

En este sentido el docente juega no sólo un papel de guía para el desarrollo del proceso de aprendizaje, sino también el creador de escenarios de aprendizaje adecuados y de estrategias didácticas que permitan el desarrollo de un aprendizaje significativo.

Algunas estrategias didácticas que se utilizarán en el desarrollo del curso son: mapas conceptuales, herramientas de internet, simulaciones, laboratorios virtuales y reales, elaboración de escritos, y trabajo de curso que se desarrollará a lo largo del semestre y que pretende impulsar la iniciativa propia de los estudiantes respecto a la labor de estudio e investigación de algunos tópicos científicos o técnicos.

El aprendizaje y estudio independiente permitirá a los estudiantes establecer sus propias condiciones de aprendizaje, y autorregularse mediante la reflexión autocrítica (metacognición) que les posibilite el desarrollo de habilidades para aprender a aprender.

8. SYLLABUS DE ECUACIONES DIFERENCIALES Y EN DIFERENCIAS

El "*Syllabus*" es básicamente un *Programa* detallado de lo que se va a realizar semanalmente en el curso.

Incluye una serie de *Recursos* e indicaciones, que permiten realizar un *Trabajo individual* útil y organizado. Además, establece *Fechas* para cada tema a tratar, así como las *Evaluaciones* respectivas.

El modelo que se utiliza es el siguiente:

SEMANA ---: TRABAJO ACADÉMICO: HORAS PRESENCIALES Y HORAS INDEPENDIENTES.

TEMÁTICA:

COMPETENCIAS:

ACTIVIDADES PREVIAS INDEPENDIENTES	TIEMPO	ACTIVIDADES EN EL AULA	TIEMPO	ACTIVIDADES POSTERIORES INDEPENDIENTES	TIEMPO	PRODUCTO DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN

RECURSOS:

Descripción de las actividades:

1. ACTIVIDADES PREVIAS INDEPENDIENTES

El estudiante debe leer sobre los temas que se indican y realizar lo siguiente (a menos que se indique alguna otra actividad):

Síntesis. Una síntesis en su cuaderno de los temas estudiados.

Preguntas rápidas. Responder las preguntas rápidas propuestas en el libro guía.

Ejemplos resueltos. Estudiar los ejemplos resueltos en el libro guía.

Inquietudes. Realizar una lista de inquietudes o sugerencias sobre el tema para discutir en clase.

2. ACTIVIDADES EN EL AULA

Socialización. Socialización de los temas leídos.

Ayuda pedagógica. Presentación de videos, simulaciones, etc.

Problemas modelo. Solución de problemas modelo (por el profesor).

Trabajo en grupo. Solución de problemas (por los estudiantes en grupo de trabajo).

Laboratorios. La realización de las experiencias en el laboratorio complementa la asignatura. La guía del laboratorio proporciona los elementos necesarios para realizar la preparación preliminar, los montajes, la medición de variables y la evaluación de los fenómenos observados.

3. ACTIVIDADES POSTERIORES INDEPENDIENTES

Mapa conceptual: Elaboración de un mapa conceptual sobre los temas estudiados.

Problemas libro guía: Resolver los problemas del libro guía correspondientes a los temas considerados.

Problemas propuestos: Resolver problemas propuestos por el profesor diferentes a los del libro guía.

Refuerzo: Visitar el sitio web o leer los libros que se indican, para refuerzo de los conceptos estudiados.

4. PRODUCTO DE APRENDIZAJE

Programa de simulación: Elaboración de un programa de simulación en cualquier lenguaje de programación.
Cómo funciona: Entendimiento el funcionamiento de algún dispositivo, equipo, herramienta, etc., a partir de los conceptos fiscos estudiados.

Diseño: Diseño de un prototipo de algún sistema (equipo, herramienta, juguete, etc.) que realice alguna función y que utilice algunos de los conceptos.

Construcción: Construcción del dispositivo diseñado.

Profundización: Entender las ideas principales en artículos, ensayos, etc. que se indican y que tratan sobre los temas estudiados.

5. EVALUACIÓN

Del autoaprendizaje: Se evaluará la comprensión de los conceptos estudiados. Se hará un rápido examen oral o escrito sobre los temas a tratar en la clase.

De la dinámica de trabajo en grupo (Co evaluación): Se evaluará la solución del problema desarrollado por el grupo de trabajo. El grupo expondrá ante los demás y se tendrá en cuenta la presentación, la argumentación y el método utilizado.

Del producto de aprendizaje: Se evaluará la presentación escrita y la sustentación oral de los productos de aprendizaje.

9. EVALUACIÓN

La evaluación se considera como un proceso continuo y comprende las siguiente etapas:

Autoevaluación: permite la autorregulación de los propios procesos de aprendizaje del estudiante.

Coevaluación: considera el diagnóstico mutuo (entre los estudiantes) de los procesos de aprendizaje.

Heteroevaluación: permite diagnosticar y evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. El profesor realizará esta evaluación.

La cuantificación de la evaluación se realizará en tres cortes principales de igual valor. En cada corte se evalúa teniendo en cuenta los siguientes criterios y porcentajes:

Actividad	Responsabilidad	Porcentaje
Tareas de retroalimentación	Grupos de 2 estudiantes	10%
Talleres en clases-Participación en clases	Grupos de 2 estudiantes	10%
Exámenes cortos	Individual	20%
Examen Escrito	Individual	60%

10. BIBLIOGRAFÍA

Como apoyo para el desarrollo de las clases y de los trabajos realizados individualmente o en equipo el estudiante debe tener a su disposición los siguientes textos y revistas.

- APOSTOL TOM. Cálculo Volumen 2. Editorial REVERTÉ
- ZILL Denis. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. EDITORIAL: Thomson-Learning.

Octava edición.

- FERNANDEZ, VASQUEZ, VEGAS. Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias. EDITORIAL Mc Graw Hill.