

NOMBRE: ECUACIONES DIFERENCIALES			
UNIDAD: REGIONAL CENTRO	EJE BÁSICO, DIVISIÓN DE INGENIERÍA		
DEPARTAMENTO: MATEMATICAS	ACADEMIA: (SERVICIO)	HORAS DE CATEDRA 80	
CARACTER: OBLIGATORIA	CREDITOS: 08	TEORICA: 03	TALLER: 02
REQUISITO: Cálculo Diferencial e Integral II, Álgebra	SERIACION POSTERIOR:		

OBJETIVO GENERAL: Utilizar las ecuaciones diferenciales para construir modelos matemáticos de problemas en la física y la Ingeniería; así como resolver ecuaciones diferenciales con los métodos cubiertos en el curso.

CONTENIDO	OBJETIVOS TEMÁTICOS	HABILIDADES ESPECIFICAS
<p>1. INTRODUCCIÓN (10 horas) Y TERMINOLOGÍA</p> <p>1.1. Definición de ecuación diferencial ordinaria y parcial.</p> <p>1.2. Concepto de solución: explícita, implícita, formal.</p> <p>1.3. Constantes arbitrarias esenciales o parámetros y su relación con las condiciones de un problema.</p> <p>1.4. Solución general, solución particular, solución singular y sus propiedades.</p> <p>1.5. Obtención de la ecuación diferencial de una familia, curvas integrales.</p> <p>1.6. Isoclinas, campo de direcciones y flujo de soluciones.</p> <p>1.7. Teorema de Picard</p>	<p>Definir ecuación diferencial y familia de soluciones.</p> <p>Presentar el problema de valor inicial y el Teorema de existencia y unicidad de la solución.</p> <p>Determinar el orden y el grado de una ecuación diferencial ordinaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar un movimiento mecánico de un objeto como un problema de valor inicial. • Determinar el orden y el grado de una ecuación. • Determinar si una función es solución de una ecuación diferencial. • Encontrar la ecuación diferencial a partir de una familia de soluciones. • Determinar los elementos que proporciona una ecuación diferencial desde el punto de vista geométrico (isoclinas, campo direccional, etc.).
<p>2. ECUACIONES (15 horas) DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN</p> <p>2.1 Ecuaciones que modelan: decaimiento radioactivo, crecimiento de poblaciones, caída libre, ley de enfriamiento, etc.</p> <p>2.2 Ecuaciones con variables separables, sustituciones.</p> <p>2.3 Funciones homogéneas, Ecuaciones diferenciales con coeficientes homogéneos, sustituciones.</p> <p>2.4 Ecuaciones diferenciales exactas.</p> <p>2.5 Factores integrantes.</p> <p>2.6 Ecuaciones lineales de primer orden.</p> <p>2.7 Ecuaciones de Bernoulli y Ricatti.</p> <p>2.8 Disminución de orden de una ecuación.</p>	<p>Hacer una clasificación básica de las ecuaciones diferenciales de primer orden.</p> <p>Presentar cada una de las metodologías para resolver las ecuaciones clasificadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El alumno deberá ser capaz de distinguir y resolver los distintos tipos de ecuaciones. • Resolver ecuaciones lineales de primer orden. • Resolver ecuaciones de variables separables. • Resolver ecuaciones exactas y de factor integrante. • Construir modelos sencillos de problemas interdisciplinarios, con ecuaciones de primer orden.

NOMBRE: ECUACIONES DIFERENCIALES

<p>3. APLICACIONES (8 horas) DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN</p> <p>3.1 Leyes del movimiento de Newton. 3.2 Problemas de crecimiento y decaimiento. 3.3 Ley de enfriamiento 3.4 Flujo de calor de estado estacionario. 3.5 Mezclas simples. 3.6 El cable colgante. 3.7 Movimiento de cohetes. 3.8 Deflexión de vigas 3.9 Trayectorias ortogonales</p>	<p>Plantear un conjunto de problemas dinámicos, como ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>Aplicar las metodologías vistas para resolver las ecuaciones resultantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Plantear la ecuación diferencial, resolverla e interpretar la función solución en el contexto del problema.
<p>4. ECUACIONES (10 horas) LINEALES DE ORDEN SUPERIOR (COEFICIENTES CONSTANTES)</p> <p>4.1 Polinomio asociado. 4.2 Operadores diferenciales y propiedades. 4.3 Solución de ecuaciones lineales homogéneas: raíces reales distintas y motivación física; raíces complejas y motivación física; obtención de una solución a partir de una conocida; raíces repetidas y motivación física. 4.4 Operadores anuladores. 4.5 Ecuaciones no homogéneas: método de coeficientes indeterminados; método de variación de parámetros, Wronskiano. 4.6 Solución de ecuaciones por operadores y motivación física. 4.7 Solución de ecuaciones por medio de vectores y valores propios.</p>	<p>Presentar el problema de valor inicial, y el teorema de existencia y unicidad correspondiente a las ecuaciones diferenciales de orden superior.</p> <p>Presentar las principales metodologías para resolver este tipo de ecuaciones diferenciales.</p> <p>Definir y distinguir las soluciones estables de una ecuación diferencial ordinaria de este tipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> El alumno deberá ser capaz de resolver las ecuaciones estudiadas y resolver los problemas de valores iniciales correspondientes. Encontrar la solución general en términos de las raíces del polinomio asociado, en los tres casos. Resolver ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas por el método de coeficientes indeterminados y con el operador anulador. Aplicar el método de variación de parámetros para la solución de ecuaciones no homogéneas.
<p>5. APLICACIONES (10 horas) DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES</p> <p>5.1 Osciladores Movimiento armónico simple Movimiento amortiguado Movimiento sobreamortiguado y amortiguamiento crítico. Movimiento forzado Fenómenos de resonancia 5.2 Circuitos eléctricos, sistemas análogos.</p>	<p>Exponer los tres tipos de movimiento armónico.</p> <p>Estudiar el fenómeno de resonancia en problemas de la Ingeniería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> El alumno deberá ser capaz de resolver e interpretar los problemas de valores iniciales correspondientes a los diferentes tipos de movimiento armónico. Aplicará la técnica de solución en problemas de oscilaciones en las distintas ramas de la ingeniería.

NOMBRE: ECUACIONES DIFERENCIALES

<p>6. ECUACIONES LINEALES CON COEFICIENTES VARIABLES (5 horas)</p> <p>6.1 Generalidades sobre las ecuaciones diferenciales con coeficientes variables.</p> <p>6.2 La ecuación de Cauchy-Euler.</p>	<p>Presentar la ecuación de Cauchy-Euler y la metodología correspondiente para resolverla</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver los problemas de valores iniciales correspondientes. • Encontrar las soluciones de la ecuación de Cauchy-Euler en términos de las raíces de la ecuación auxiliar, en sus tres casos.
<p>7. LA TRANSFORMADA DE LAPLACE (15 horas)</p> <p>7.1 Motivación, definición y obtención de transformadas utilizando la definición.</p> <p>7.2 Propiedades: linealidad, primer teorema de traslación, transformada y exponenciales, transformada de derivadas, derivad de transformadas.</p> <p>7.3 Transformada inversa y sus propiedades.</p> <p>7.4 Teorema de convolución,.</p> <p>7.5 Función escalón unitario, segundo teorema de traslación, transformada de una integral, transformada de una función periódica.</p> <p>7.6 Aplicaciones: función impulso unitario, sistemas de ecuaciones diferenciales.</p> <p>7.7 Método de Heaviside.</p>	<p>Definir la Transformada de Laplace y presentar las condiciones suficientes para la existencia de la transformada y la antitransformada.</p> <p>Resolver los problemas de valores iniciales en ecuaciones diferenciales ordinarias con coeficientes constantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas de valores iniciales mediante la Transformada de Laplace. • Usar la transformada de Laplace para resolver problemas de las distintas ramas de la Ingeniería.
<p>8. SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES (7 horas)</p> <p>8.1 Método de operadores.</p> <p>8.2 Solución de sistemas utilizando transformada de Laplace.</p> <p>8.3 Solución de sistemas utilizando vectores y valores propios.</p>	<p>Notación y presentación de un sistema de dos ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.</p> <p>Equivalencia de una ecuación diferencial de segundo orden con un sistema de dos ecuaciones de primer orden.</p> <p>Representar un problema dinámico como un sistema de dos ecuaciones diferenciales de primer orden con condiciones iniciales y resolverlo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El alumno deberá ser capaz de de plantear un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias, resolverlo e interpretar el problema dinámico (por ejemplo el de la mezcla en dos tanques). • Usará la Transformada de Laplace para resolver un sistema lineal de dos ecuaciones en dos variables.

SUGERENCIAS METODOLÓGICAS:

La cátedra se desarrollará en dos etapas; en la primera, el profesor modelará problemas geométricos, físicos y de la ingeniería por medio de Ecuaciones Diferenciales, combinando la clase con ejercicios resueltos como refuerzo didáctico. En la segunda etapa, se organizarán sesiones de práctica, donde el estudiante tendrá oportunidad de recibir un adiestramiento adicional a través de ejercicios propuestos para resolverse en forma individual o colectiva, según la planeación que el maestro decida. Por lo menos una hora a la semana la clase se desarrollará en un centro de cómputo donde el maestro se apoyará en el uso de software interactivo.

NOMBRE: ECUACIONES DIFERENCIALES

POLÍTICAS DE ACREDITACIÓN Y EVALUACIÓN SUGERIDAS:

Para la evaluación de los estudiantes, el profesor tomará en cuenta los resultados de los exámenes parciales aplicados (mínimo tres), tareas y trabajos de investigación, participación individual y colectiva en las actividades cotidianas. Los porcentajes serán previamente acordados al inicio del semestre. Al final del mismo se realizará un examen departamental.

PERFIL DESEABLE DEL MAESTRO:

La División de Ciencias Exactas, buscará el perfil más propicio del maestro para impartir esta asignatura a la División de Ingeniería. Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:

- Cuente con una formación matemática sólida en el área a impartir
- Posea conocimientos acerca de la utilización de herramientas matemáticas en problemas de ingeniería
- Incorpore el empleo de recursos computacionales en las actividades cotidianas del curso

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO:

Zill, D., Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones, Editorial Iberoamérica

Rainville, E.D. Ecuaciones Diferenciales, Editorial Interamericana

Boyce, W., DiPrima, R. Ecuaciones Elementales

Spiegel, R y Murria, Ecuaciones Diferenciales Aplicadas

Kreyszig, E., Matemáticas avanzadas para Ingeniería, Vol.2, Tercera edición, Ed. Limusa, 1982

Ross, S.L., Introducción a las Ecuaciones Diferenciales, Editorial Interamericana