

I IDENTIFICACION DE LA ASIGNATURA

NOMBRE : **ECUACIONES DIFERENCIALES**
CODIGO : 25010
NIVEL : 03
T-E-L : 4-4-0
CARRERA : INGENIERÍA FÍSICA
CARACTER : OBLIGATORIA

II.- OBJETIVOS GENERALES

Al final del curso el alumno podrá:

- 1.- Formular modelos diferenciales simples de las Ciencias y la Ingeniería.
- 2.- Resolver problemas de valores iniciales y/o de frontera que involucran ecuaciones diferenciales clásicas de Ciencias y la Ingeniería

III.- CONTENIDOS:

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden y Aplicaciones de Ingeniería
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Segundo Orden y Superior y Aplicaciones de Ingeniería
Soluciones de ecuaciones diferenciales por Series de Potencia
Transformada de Laplace y Aplicaciones de Ingeniería
Sistemas de Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones de Ingeniería
Ecuaciones en Derivadas Parciales y Aplicaciones de Ingeniería

1.UNIDAD TEMATICA UNO: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN Y APLICACIONES DE INGENIERIA

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

- 1.- Encontrar la solución general de una ecuación de primer orden.
- 2.- Resolver problemas de valores iniciales.
- 3.- Resolver problemas aplicados.

CONTENIDOS

1.1.- Existencia y unicidad de soluciones

Ejemplos preliminares
Campos de direcciones e isoclinas
Existencia y unicidad de soluciones máximas
Solución general
Problemas de valores iniciales

1.2.- Ecuaciones de variables separables

Definición
Método de resolución
Ecuaciones que se reducen a variables separables

1.3.- Ecuaciones diferenciales exactas

Definición
Método de resolución

Factor integrante

1.4.- Ecuaciones lineales

Fórmula de Leibniz
Ecuaciones que se reducen a lineales
Ecuaciones de Bernoulli y Riccati

1.5.- Aplicaciones de ecuaciones de primer orden

Familia de curvas y trayectorias ortogonales

Reacciones químicas de primer orden.
Procesos químicos simples
Circuitos eléctricos simples
Problemas de mezclas

TÓPICOS A SER EVALUADOS

Resolución de problemas que involucran:

- Ecuaciones de variables separables.
- Ecuaciones diferenciales exactas.
- Ecuaciones lineales.
- Aplicaciones

UNIDAD TEMATICA DOS: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE SEGUNDO ORDEN Y SUPERIOR Y APLICACIONES DE INGENIERIA

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

- 1.- Encontrar la solución general de una ecuación lineal de segundo orden o superior.
- 2.- Resolver problemas de valores iniciales.
- 3.- Resolver problemas aplicados.

CONTENIDOS

2.1.- Existencia y unicidad de soluciones.

Teorema de Existencia y Unicidad de Soluciones.
Casos simples de reducción de orden.

2.2 Ecuaciones lineales homogéneas.

Soluciones linealmente independientes y espacio solución.
Fórmula de Abel.
Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes.
Ecuaciones que se reducen a ecuaciones con coeficientes constantes.
Ecuación de Euler.

2.3 Ecuaciones lineales no homogéneas.

Método de variación de constantes.
Método de los coeficientes indeterminados.
Otros métodos.

2.3 Aplicaciones de ecuaciones de segundo orden.

Curvas de persecución.
Movimiento de una partícula.
Vibraciones en sistemas mecánicos.
Circuitos eléctricos simples.
Otras aplicaciones.

TÓPICOS A SER EVALUADOS

Resolución de problemas que involucran:

- Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden o superior.
- Aplicaciones

UNIDAD TEMATICA TRES: SOLUCIONES DE ECUACIONES DIFERENCIALES POR SERIES DE POTENCIA

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

- 1.- Reconocer los puntos ordinarios y singulares regulares.
- 2.- Encontrar la solución general alrededor de puntos ordinarios.
- 3.- Encontrar la solución general alrededor de puntos singulares regulares.
- 4.- Reconocer las ecuaciones de Legendre, Bessel y Hipergeométrica y resolverlas

CONTENIDOS

3.1 Solución en torno a puntos ordinarios.

Teorema y ejemplos.

Ecuación de Legendre y polinomios de Legendre.

Integración de funciones trigonométricas.

3.2 Solución en torno a puntos singulares regulares.

Método de Frobenius.

Ecuación de Bessel y funciones de Bessel.

Ecuación Hipergeométrica de Gauss.

TÓPICOS A SER EVALUADOS

Resolución de problemas que involucran:

- Ecuaciones en torno a puntos ordinarios.
- Ecuaciones en torno a puntos singulares regulares.
- Polinomios de Legendre.
- Funciones de Bessel.

UNIDAD TEMATICA CUATRO: TRANSFORMADA DE LAPLACE Y APLICACIONES DE INGENIERIA

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

- 1.- Calcular transformadas de Laplace y transformadas inversas.
- 2.- Expresar funciones discontinuas en términos de la función escalón.
- 3.- Uso del producto convolución.
- 4.- Resolver ecuaciones diferenciales usando transformada de Laplace.
- 5.- Resolver ecuaciones integrales usando transformada de Laplace

CONTENIDOS

4.1 Definición y propiedades

Definición.

Funciones de orden exponencial.

Propiedades.

Cálculo de la transformada de diversas funciones.

Transformada inversa.

Funciones discontinuas y función escalón.

Funciones periódicas.

Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales

4.2 Convolución.

Definición y propiedades.

Ecuaciones integrales.

Función transferencia.

Impulso unitario.

TÓPICOS A SER EVALUADOS

Resolución de problemas que involucran:

- Cálculo de la transformada de algunas funciones.
 - Cálculo de la transformada inversa.
 - Producto convolución.
 - Ecuaciones diferenciales con entrada continua.
 - Ecuaciones diferenciales con entrada una función discontinua por partes.
- Ecuaciones integrales.

UNIDAD TEMATICA CINCO: SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES Y APLICACIONES DE INGENIERIA

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

1. Encontrar soluciones linealmente independientes.
2. Encontrar soluciones usando transformada de Laplace.

3. Encontrar soluciones usando el método de eliminación.
4. Generar soluciones a partir de los valores propios de la matriz.
5. Aplicar diversos métodos para resolver sistemas no homogéneos

CONTENIDOS

5.1 Introducción a los sistemas de ecuaciones diferenciales.

Algunos ejemplos.

Sistemas lineales.

Teorema de existencia y unicidad de soluciones.

Solución usando transformada de Laplace.

Método de eliminación.

5.2 Sistemas lineales homogéneos de primer orden.

Soluciones linealmente independientes y wronskiano.

Problemas con condiciones iniciales.

Sistemas con coeficientes constantes y valores propios.

Exponencial de una matriz.

5.3 Sistemas lineales no homogéneos de primer orden.

Solución general.

Coefficientes indeterminados.

Matrices fundamentales.

Variación de constantes.

TÓPICOS A SER EVALUADOS

Resolución de problemas que involucran:

- Sistemas lineales homogéneos de primer orden.
- Sistemas lineales no homogéneos de primer orden.

UNIDAD TEMATICA SEIS: ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES Y APLICACIONES DE INGENIERIA

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

1. Hacer cambios de coordenadas.
2. Hacer extensiones pares, impares y periódicas.
3. Encontrar autovalores y autofunciones para problemas de frontera.
4. Usar el método de separación de variables.

CONTENIDOS

6.1 Formas canónicas.

Clasificación de las ecuaciones de segundo orden.

Formas canónicas.

6.2 Ecuación de ondas unidimensional.

Deducción.

Fórmula de D'Alembert.

Solución para las distintas situaciones posibles de intervalos, condiciones iniciales y de frontera.

Caso infinito.

6.3 Método de separación de variables.

Método, autovalores y autofunciones.

Problema regular de Sturm-Liouville.

6.4 Ecuación del calor.

Deducción.

Caso no forzado.

Solución para las distintas situaciones posibles de intervalos, condiciones iniciales y de frontera

6.5 Ecuación de Laplace.

Funciones armónicas.

Principio del máximo.

Ecuación de Laplace en el disco.
Ecuación de Laplace en el rectángulo.

TÓPICOS A SER EVALUADOS

Resolución de problemas que involucran:

- Formas canónicas.
 - Fórmula de D'Alembert.
- Método de separación de variables

BIBLIOGRAFIA

1. Guiñez, Labarca, Martínez: "Ecuaciones Diferenciales". Proyecto Docencia USACH 2001
2. O'Neil, P., V.: "Matemáticas avanzadas para ingeniería" Volumen 1 y 2, 3ra Edición, CECSA
3. Kreyszig, E.: "Matemáticas avanzadas para ingeniería" Volumen 1 y 2, 3ra Edición, LIMUSA