

## PROGRAMA ANALÍTICO

### 1. DATOS INFORMATIVOS

DEPARTAMENTO:	ÁREA DE CONOCIMIENTO:	
CIENCIAS EXACTAS	ANALISIS FUNCIONAL	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	PERIODO ACADÉMICO:	
EC. DIFERENCIALES ORDINARIAS	PREGRADO S-I MAY21 - SEP21	
CÓDIGO:	No. CREDITOS:	NIVEL:
A0401	6	PREGRADO
FECHA ELABORACIÓN:	EJE DE FORMACIÓN	HORAS / SEMANA
26/11/2020	BÁSICA	TEÓRICAS: PRÁCTICAS/LABORATORIO

#### **DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:**

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO) es la materia que estudia las reglas, los principios, las técnicas y los métodos para resolver EDO de primero y segundo orden, así como de orden superior, aplicándolos a problemas que representan situaciones reales y utilizándolos como modelos matemáticos de sistemas Mecánicos, Eléctricos, Químicos, Poblacionales, etc., a fin de que el estudiante haga suyo el lenguaje de las Ciencias Matemáticas, alrededor de la cual se articula la formación del ingeniero. Adicionalmente y en forma complementaria debe fomentarse la utilización de paquetes computacionales que permitan obtener diferentes soluciones de las EDO, para graficar su (s) solución y pueda modelar las distintas situaciones de un problema dado.

#### **CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN PROFESIONAL:**

Esta asignatura corresponde a la primera etapa del eje de formación profesional (Unidad Básica), proporciona al futuro profesional las bases conceptuales de leyes y principios de las ecuaciones diferenciales ordinarias, con el apoyo de asignaturas del área matemática, que contribuyen a la solución de problemas reales en el campo de la Ingeniería.

#### **RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA CARRERA (UNIDAD DE COMPETENCIA):**

NA

#### **OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:**

Analizar y resolver ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, de orden superior y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales, utilizando diferentes métodos de solución, para aplicarlos en la solución de problemas de Ingeniería relacionados con su carrera.

#### **RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA: (ELEMENTO DE COMPETENCIA):**

Conoce teoremas, reglas, principios y técnicas de resolución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de primer orden y orden superior, sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales apoyándose con Series y Transformada de Laplace, para con iniciativa y trabajo en equipo aplicarlas en la solución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias relacionadas a problemas de Ingeniería.

### 2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

UNIDADES DE CONTENIDOS	
<b>Unidad 1</b>	<b>Resultados de Aprendizaje de la Unidad 1</b>
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden y Aplicaciones.	Identifica y resuelve Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de primer orden y aplica en la solución de problemas físicos, geométricos y químicos.
<b>1.1 Definiciones preliminares.</b>	
1.1.1 Definición, clasificación y origen de las ecuaciones diferenciales.	
1.1.2 Tipos de solución. Teorema de existencia y unicidad.	
1.1.3 Ecuación diferencial de una familia de curvas.	
<b>1.2. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.</b>	
1.2.1 Definición, notación	
1.2.2 Problemas con condición inicial (Cauchy).	
1.2.3 Campo de direcciones.	
<b>1.3 Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden: Tipos y métodos de solución.</b>	
1.3.1 Integración directa; Ecuaciones diferenciales de variables separables.	
1.3.2 Ecuaciones diferenciales de la forma $y' = f(ax+by+c)$ con $a,b,c$ constantes.	
1.3.3 Ecuaciones diferenciales de primer orden homogéneas	
1.3.4 Ecuaciones diferenciales del tipo $y' = f((ax+by+c)/(px+qy+r))$ .	
1.3.5 Ecuaciones diferenciales lineales: Método de Euler (Factor integrante) y Método de Lagrange (variación de la constante)	

# PROGRAMA ANALÍTICO

## UNIDADES DE CONTENIDOS

- 1.3.6 Ecuación diferencial de Bernoulli
- 1.3.7 Ecuación diferencial de Ricatti
- 1.3.8 Ecuaciones diferenciales exactas.
- 1.3.9 Ecuaciones diferenciales no exactas. Casos de Factores Integrantes del tipo:  $U(x,y)=U(x)$ ,  $U(x,y)=U(y)$ ,  $U_x,y)=U(XY)$ .

### 1.4 Ecuaciones diferenciales de primer orden dadas en forma no normal:

- 1.4.1 Ecuación de la forma:  $x=f(y')$
- 1.4.2 Ecuación de la forma:  $y=f(y')$
- 1.4.3 Ecuaciones diferenciales de Lagrange y Clairaut.

### 1.5 Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.

- 1.5.1 Trayectorias ortogonales e isogonales, en coordenadas rectangulares.
- 1.5.2 Aplicaciones físicas y químicas.

## Unidad 2

Ecuaciones Diferenciales Lineales Ordinarias de Segundo Orden y Orden Superior y Aplicaciones

### Resultados de Aprendizaje de la Unidad 2

Resuelve Ecuaciones Diferenciales lineales homogéneas y no homogéneas de orden superior y las aplicaciones a la Física e Ingeniería.

#### 2.1 Definiciones preliminares:

- 2.1.1 Problemas de valor inicial y valores en la frontera.
- 2.1.2 Dependencia e independencia lineal (Wronskianos e Identidad de Abel), teorema de linealidad.
- 2.1.3 Operadores diferenciales lineales. Teorema de superposición de soluciones.
- 2.1.4 Ecuaciones homogéneas y no homogéneas.

#### 2.2 Ecuaciones diferenciales lineales y no lineales de segundo orden, casos especiales:

- 2.2.1 Método de reducción de orden.
- 2.2.2 Ecuaciones con variable ausente.

#### 2.3 Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden superior con coeficientes constantes.

- 2.3.1 Ecuaciones diferenciales de la forma  $y^{(n)}=f(x)$
- 2.3.2 Ecuación diferencial lineal Homogénea: La ecuación auxiliar. Casos de raíces reales, repetidas; raíces imaginarias.
- 2.3.3 Ecuación diferencial lineal no Homogénea: Método de los Coeficientes Indeterminados
- 2.3.4 Ecuación diferencial lineal no Homogénea: Método del Anulador.
- 2.3.5 Ecuación diferencial lineal no Homogénea: Método de variación de parámetros.

#### 2.4 Ecuación diferencial ordinaria lineal con coeficientes variables.

- 2.4.1 La Ecuación de Euler – Cauchy, homogénea
- 2.4.2 La Ecuación de Euler – Cauchy, no homogénea: Método de variación de parámetros
- 2.4.3 La Ecuación de Euler – Cauchy, no homogénea: Sustitución de la forma:  $x = e^t$

#### 2.5 Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden (Modelos).

- 2.5.1 Aplicaciones (Modelos).

#### 2.6 Sucesiones

- 2.6.1 Definición y convergencia.

#### 2.7 Series Numéricas

- 2.7.1 Definición
- 2.7.2 Propiedades de las series
- 2.7.3 Criterios de convergencia del cociente y la raíz para series de términos positivos

#### 2.8 Series de funciones.

- 2.8.1 Radio e intervalo de convergencia

#### 2.9 Series de potencias

- 2.9.1 Series de Taylor y Maclaurin
- 2.9.2 Suma y producto de series de potencias
- 2.9.3 Derivación e integración de una serie de potencias
- 2.9.4 Aplicaciones.

# PROGRAMA ANALÍTICO

## UNIDADES DE CONTENIDOS

Unidad 3	Resultados de Aprendizaje de la Unidad 3
Resolución con Series de Potencias. Transformada de Laplace y Sistemas de Ecuaciones Diferenciales	Resuelve ecuaciones diferenciales lineales mediante series de potencias y Transformada de Laplace; y resuelve sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

**3.1 Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales homogéneas con coeficientes variables. El método de la serie de potencias.**

- 3.1.1 Bases Teóricas: Puntos Ordinarios, Puntos Singulares
- 3.1.2 Solución alrededor de Puntos Ordinarios. Ecuación Airy y Legendre
- 3.1.3 Solución alrededor de Puntos Singulares. Método de Frobenius
- 3.1.4 Ecuación de Bessel

**3.2 La Transformada de Laplace**

- 3.2.1 Definición, notación, continuidad seccional, funciones de orden exponencial, existencia.
- 3.2.2 Transformada de funciones elementales.
- 3.2.3 Propiedades básicas de la Transformada de Laplace: Teorema de Linealidad. multiplicación por  $t^n$ , multiplicación por  $e^{at}$ , división por t, cambio de escala
- 3.2.4 Transformada de Laplace de derivadas.
- 3.2.5 Transformada Inversa de Laplace
- 3.2.6 Transformada de Laplace de integrales
- 3.2.7 Transformada de Laplace de Funciones periódicas
- 3.2.8 Teoremas de desplazamiento: Desplazamiento sobre el eje s
- 3.2.9 Teorema de desplazamientos: Desplazamiento sobre el eje t: Función escalón unitario (Heaviside)
- 3.2.10 Teorema de Convolución. Ecuaciones Integro - Diferenciales
- 3.2.11 Función impulso. Función Delta de Dirac

**3.3 Sistemas de Ecuaciones diferenciales lineales**

- 3.3.1 Método de la Transformada de Laplace
- 3.3.2 Método de eliminación
- 3.3.3 Uso de Operadores en la Eliminación
- 3.3.4 Método de valores y vectores propios

## 3. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

(PROYECCIÓN DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE QUE SE UTILIZARÁN)

- 1 Talleres
- 2 Resolución de Problemas
- 3 Investigación Exploratoria

## PROYECCIÓN DEL EMPLEO DE LA TIC EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE

- 1 Herramientas Colaborativas (Google, drive, onedrives, otros)
- 2 Video Conferencia
- 3 Aula Virtual

## PROGRAMA ANALÍTICO

### 4. TÉCNICAS Y PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN

- En este espacio se expresarán las técnicas utilizadas en la evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje o evaluación formativa y sumativa.
- Las técnicas que se recomienda usar son: Resolución de ejercicios, Investigación Bibliográfica, Lecciones oral/escrita, Pruebas orales/escrita, Laboratorios, Talleres, Solución de problemas, Prácticas, Exposición, Trabajo colaborativo, Examen parcial, Otras formas de evaluación.
- Recordar que mientras más técnicas utilicen, la evaluación será más objetiva y el desempeño del estudiante se reflejará en su rendimiento (4 o 5 técnicas).
- Para evaluar se deberá aplicar la rúbrica en cada una de las técnicas de evaluación empleadas. Se debe expresar en puntaje de la nota final sobre 20 puntos. No debe existir una diferencia mayor a dos puntos entre cada técnica de evaluación empleada.
- En la modalidad presencial existen tres parciales en la modalidad a distancia existen dos parciales, toda la planificación de periodo académico se la realiza en función del número de parciales de cada modalidad.
- La ponderación a utilizarse en la evaluación del aprendizaje del estudiante será la misma en las tres parciales.
- Para la aprobación de una asignatura se debe tener una nota final promedio de 14/20, en los tres o dos

### 5. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA/ TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA

Titulo	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
Matemáticas avanzadas para ingeniería : ecuaciones diferenciales / Dennis G. Zill y Michael R. Cullen	Zill, Dennis G.	3	2008	spa	M c G r a w - H i l l I n t e r a m e r i c a n a

### 6. FIRMAS DE LEGALIZACIÓN

---

IBETH DE LOS ANGELES DELGADO MONTENEGRO  
COORDINADOR DE AREA DE CONOCIMIENTO

DIRECTOR DE CARRERA

---

JORGE SAUL SANCHEZ MOSQUERA  
DIRECTOR DE DEPARTAMENTO