

# CURSO: ECUACIONES DIFERENCIALES Y MÉTODOS NUMÉRICOS (10123)

Ingeniería en Ejecución

Coordinadora: Galina C. García

Coordinadores alternos: Enrique Pérez Rocco y Javier Pérez

Programación por semanas 1er Semestre 2021 - **Modalidad Online**

Semana	Contenido	Descripción
<b>Unidad 1: Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden, Aplicaciones y Aproximación Numérica.</b>		
<b>1</b> 12-16 /4	- Generalidades sobre las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejemplos motivacionales.</li><li>• Clasificación de ecuaciones diferenciales: Orden, linealidad, homogéneas y no homogéneas.</li><li>• Definición de solución, ejemplos soluciones explícitas e implícitas, particulares y generales.</li><li>• Interpretación gráfica de las soluciones: curvas solución y campos direccionales.</li><li>• Problema de valores inicial.</li><li>• Teorema de Existencia y Unicidad de soluciones para PVI.</li><li>• EDO de variables separables.</li></ul>
<b>2</b> 19-23 /4	- EDO de primer orden: de variables separables - EDO exactas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ecuaciones que se reducen a EDO de variables separables:<ul style="list-style-type: none"><li>- Del tipo <math>dy/dx = f(ax + by + c)</math>.</li><li>- Del tipo <math>dy/dx = f(y/x)</math>.</li><li>- Ecuaciones con coeficientes homogéneos.</li></ul></li><li>• EDO exacta.</li><li>• Ecuaciones que se reducen a exactas: Factor integrante.</li></ul>
<b>3</b> 26-30 /4	- EDO lineales - Aproximación numérica.	<ul style="list-style-type: none"><li>• EDO lineales: Fórmula de Leibniz.</li><li>• Ecuaciones que se reducen a EDO lineales: Por sustitución, Bernoulli.</li><li>• Aproximación de la solución mediante métodos numéricos:<ul style="list-style-type: none"><li>- Error.</li><li>- Método de Euler de primer orden.</li></ul></li></ul>
<b>4</b> 3-7 /5	- Aplicaciones de las EDO de primer orden.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aproximación de la solución mediante métodos numéricos: Método de Runge-Kutta de orden 2 (RK<sub>22</sub>) y orden 4 (RK<sub>44</sub>)</li><li>• Aplicaciones:<ul style="list-style-type: none"><li>- Trayectorias ortogonales</li><li>- Ley de enfriamiento de Newton.</li><li>- Crecimiento de población: exponencial, ecuación logística.</li><li>- Problemas de mezclas.</li></ul></li></ul>
<b>Unidad 2 Ecuaciones No lineales, Ecuaciones de Orden Superior, Aplicaciones.</b>		
<b>5</b> 10-14 /5	- Ecuaciones no lineales - EDO lineal de orden superior.  <b>Taller No.1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Encontrar la solución de <math>f(x) = 0</math>, con <math>f</math> no lineal.<ul style="list-style-type: none"><li>- Método de bisección.</li><li>- Método de Newton-Raphson.</li></ul></li><li>• Operador diferencial lineal, soluciones linealmente independientes, conjunto fundamental de soluciones, Wronskiano, principio de superposición, solución general.</li><li>• Fórmula de Abel.</li></ul>

<b>17-21 /5</b>		<b>Semana de Libre de Docencia</b>
<b>6</b> 24-28 /5	- EDO lineal de orden superior.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EDO lineales con coeficientes constantes homogéneas.</li> <li>• Método de coeficientes indeterminados.</li> </ul>
<b>7</b> 31/5 - 4 /6	- EDO lineales no homogéneas - Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de variación de parámetros.</li> <li>• Aproximación numérica: Método de Euler y Runge-Kutta vectoriales.</li> <li>• Aplicaciones:</li> <li>• Movimiento de una partícula: segunda Ley de Newton.</li> <li>• Vibraciones mecánicas libres, amortiguadas, forzadas. Resonancia.</li> </ul>
<b>Unidad 3 Transformada de Laplace y Aplicaciones</b>		
<b>8</b> 7-11 /6	- Transformada de Laplace <b>PEP No. 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición. Condiciones de existencia.</li> <li>• Cálculo de Transformadas de diversas funciones.</li> <li>• Propiedades.</li> <li>• Transformadas inversas.</li> </ul>
<b>9</b> 14-18 /6	- Resolución de EDO usando Transformada de Laplace.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformada de derivadas.</li> <li>• Resolución de PVI.</li> <li>• Función escalón unitario.</li> <li>• Transformada de funciones periódicas.</li> </ul>
<b>10</b> 21-25 /6	- Resolución de EDO usando Transformada de Laplace. Aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convolución. Ecuación de Volterra.</li> <li>• Ejercicios y aplicaciones.</li> </ul>
<b>29/6 - 2/7</b>		<b>Semana de Libre de Docencia</b>
<b>Unidad 4 Sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden</b>		
<b>11</b> 5-9 /7	- Sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden. <b>Taller No.2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos preliminares: Usando la Transformada de Laplace, método de eliminación.</li> <li>• Reducción de una EDO lineal de orden <math>n</math> a un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden.</li> <li>• Teoría básica de sistema de EDO lineales: Representación matricial. Matriz Fundamental del sistema homogéneo.</li> <li>• Sistemas homogéneos de coeficientes constantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores y vectores propios: Reales distintos, repetidos y complejos.</li> </ul> </li> <li>•</li> </ul>
<b>12</b> 12-15 /7	- Sistema de ecuaciones diferenciales homogéneo y no homogéneos. <i>Feriado Viernes 16/7</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas no homogéneos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coeficientes indeterminados.</li> <li>- Método de variación de parámetros.</li> </ul> </li> </ul>
<b>13</b> 19-23 /7	- Aplicaciones de Sistemas de ecuaciones. - Aproximación Numérica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla, entre otros.</li> </ul> </li> <li>• Aproximación numérica: Método de Euler y Runge-Kutta vectoriales.</li> </ul>

<b>Unidad 5</b>		<b>Problema de valores de contorno</b>
<b>14</b> 26-30 /7	- Problema de Valores de contorno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Método de Diferencias finitas: PVF lineales. Ejercicios.</li> </ul>
<b>2-6 /8</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Semana de Libre de Docencia</b></li> </ul>
<b>15</b> 9-13 /8	<b>PEP 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios, consultas y ajuste.</li> </ul>
<b>16</b> 16-20 /8	<b>Prueba Recuperativa</b>	Método de Rayleigh-Ritz. Ejercicios
<b>17</b> 23-27 /8	<b>Entrega de resultados</b>	

## BIBLIOGRAFÍA

### Ecuaciones Diferenciales:

- Zill, D. Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones al modelado, Octava edición. Editorial Thomson, 2005.
- Edwards, C.H.; Penney, D.E. Ecuaciones Diferenciales, 2da edición, Pearson Educación, México, 2001.
- Guiñez, V.; Labarca, R.; Martínez, M. Ecuaciones Diferenciales, Primera Edición,.

### Métodos Numéricos:

- Burden, R.; Faires, J. Análisis Numérico, 7ma edición. International Thomson Editores Latinoamericana, 2001.
- Chapra, S.C.; Canale, R.P. Métodos numéricos para ingenieros, 5ta edición. McGraw Hill Interamericana, 2007.
- Kincaid, D; Cheney, W. Análisis numérico: Las Matemáticas del Cálculo Científico, 1era edición, Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.