

# Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

**Requisitos de la materia:** Haber cursado Álgebra Lineal, estar cursando Cálculo III.

**Descripción de la asignatura:** Este es una materia básica del área de matemáticas la cual enriquece con creces la ciencia física debido a que algunas leyes fundamentales de esta, son descritas mediante ecuaciones diferenciales ordinarias, y en función de lo anterior, se considera su estudio como un antecedente de los cursos de Métodos Matemáticos de la Física, donde se abordan los temas de Funciones Especiales y Ecuaciones Diferenciales Parciales que se interrelacionan con este curso de EDO de manera totalmente armónica.

El programa pretende ser un curso de manera tradicional de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO) donde se conozcan las metodologías geométricas y algebraicas necesarias para resolver las EDO, así también estudie y analice las aplicaciones de la solución de EDO en las ciencia química, física y matemáticas. Y en lo posible adquirir una visión general de la rigurosidad del Teorema de Existencia y Unicidad de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias abordando desde esa perspectiva las ecuaciones diferenciales exactas debido a que estas tienen una fuerte relación con los campos conservativos.

## Índice Temático:

**1. Elementos introductorios:** Ecuación Diferencial Ordinaria (EDO), Solución de las EDO, Soluciones Particulares y generales, Soluciones singulares, Interpretación geométrica y teorema de existencia y unicidad de las EDO.

**2. Ecuaciones de primer orden:** Ecuaciones de Variable Separable, Ecuaciones de Homogéneas y reducibles a Homogéneas, Ecuaciones Lineales y reducibles a Lineales, Ecuaciones Diferenciales Exactas y Factor de Integración, Breve introducción al análisis matemático para profundizar las ED Exactas, Algunas Ecuaciones Particulares: Lagrange y Clairaut.

**3. Aplicación de las Ecuaciones de primer orden:** aplicaciones a la mecánica (trayectoria recta, circular, la braquistócrona), aplicaciones a la química (problemas de mezclado, disoluciones, cinética química), aplicaciones a la geometría (trayectorias isogonales y ortogonales, catenaria, tractriz, parábola), problemas de crecimiento y decrecimiento (desintegración radiactiva, ley de enfriamiento de Newton, modelos de población).

**4. Ecuaciones Diferenciales de Orden Mayor:** Teorema de existencia y unicidad de las EDO de orden  $n$ , estudio de las soluciones de las EDO de orden  $n$ , reducción de orden, variación de parámetros, ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes, método de operadores, ecuaciones de Euler, fenómenos de vibraciones.

**5. Solución en series de Potencias:** Series de Potencias, Solución en series de potencias alrededor de puntos ordinarios, Solución en series de potencias alrededor de puntos singulares, Solución de algunas ecuaciones particulares: Bessel, Legendre.

**6. Transformada de Laplace:** Definición, existencia y propiedades básicas de la transformada de Laplace, transformada inversa y convolución, aplicación de la transformada de Laplace a las EDO.

**7. Estudio y aplicación del teorema de existencia y unicidad:** Demostración del teorema de existencia y unicidad, contraejemplo de ecuaciones diferenciales exactas las cuales violan condiciones del teorema de existencia y unicidad.

### **Bibliografía:**

#### **Básica:**

1. C. J. Pita Ruiz, Ecuaciones Diferenciales: una introducción con aplicaciones, Limusa Gpo. Noriega Editores, México, 1998.
2. G. F. Simmons, Ecuaciones con Aplicaciones y Notas Históricas, Ed. McGraw-Hill, 1993.
3. Denis G. Zill, Ecuaciones Diferenciales con Problemas de valor a la Frontera, 7a. Ed. Ediciones Paraninfo, 2009.

#### **Complementaria:**

4. K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, "*Mathematical Methods for Physics and Engineering*", Third Edition, Cambridge University Press 2006.
5. Coddington, Livigston, An Introduction to Ordinary Differential Equations, Prentice Hall Inc., 1961.
6. T. I. Chow, "*Mathematical Methods for Physicists: A concise introduction*", Cambridge University Press, 2000.
7. E. T. Copson, "*Partial Differential Equations*", Cambridge University Press, 1975. New York, USA, 1953.

### **Planeación Educativa**

#### **Competencias a desarrollar:**

##### **Generales:**

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
4. Habilidad para trabajar en forma autónoma.

**Específicas:**

1. Plantear, analizar, y resolver problemas de matemáticas mediante la utilización de métodos analíticos.
2. Demostrar una comprensión de los conceptos del álgebra y álgebra lineal.

Resultados del aprendizaje	Actividades educacionales	TETEh	Evaluación
Elementos introductorios	Teóricas, Practicas (9T+9P= 18 hrs.) Autoestudio	18 7	Examen escrito
Ecuaciones de primer orden	Teóricas, Practicas (7T+7P= 14 hrs.) Autoestudio 7	14 7	Examen escrito
Aplicación de las Ecuaciones de primer orden	Teóricas, Practicas (8T+8P= 16 hrs.) Autoestudio 8	16 8	Examen oral
Ecuaciones Diferenciales de Orden Mayor	Teóricas, Practicas (8T+8P= 16 hrs.) Autoestudio 8	16 8	Examen escrito
Solución en series de Potencias	Teóricas, Practicas (8T+8P=16 hrs.) Autoestudio 8	16 8	Examen escrito
Transformada de Laplace	Teóricas, Practicas (8T+8P= 16 hrs.) Autoestudio 8	16 8	Examen escrito

Estudio y aplicación del teorema de existencia y unicidad:	Teóricas, Practicas (8T+8P= 16 hrs.) Autoestudio 8	16 8	Examen escrito
--	---	---------	----------------

Total de horas de trabajo del estudiante: (56+56=112) horas presenciales + (54) horas de autoestudio= 166 hrs.

Número de Créditos: 9