



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS EXACTAS



ECUACIONES DIFERENCIALES

I. INFORMACIÓN GENERAL

1) Denominación:	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
2) Facultades:	Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Sistemas Computacionales y Ciencia y Tecnología,
3) Carreras:	Licenciatura en Ingeniería
4) Año y Semestre:	Segundo año, primer semestre
5) Código:	0709
6) Frecuencia semanal:	Teoría: 5 hrs.
7) Créditos:	5
8) Requisitos:	Cálculo II

II. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Objetivos Generales:

1. Construir los conocimientos indispensables, de lenguaje, fenómenos y formulación matemática relativa a las Ecuaciones Diferenciales.
2. Utilizar métodos y técnicas de resolución de Ecuaciones Diferenciales en otras disciplinas dentro de su especialidad.
3. Aplicar las Ecuaciones Diferenciales como modelos matemáticos en la interpretación de problemas de ingeniería.

Objetivos Específicos:

1. Clasificar las Ecuaciones Diferenciales de acuerdo al tipo de derivada, según el orden y según la linealidad.
2. Obtener la Ecuación Diferencial
3. Verificar si una función es solución de una ecuación diferencial
4. Resolver Ecuaciones Diferenciales de primer orden y primer grado
5. Resolver Ecuaciones Diferenciales de segundo orden reducibles a primer orden
6. Aplicar las Ecuaciones Diferenciales de primer orden para resolver problemas de mecánica elemental y circuitos eléctricos
7. Resolver Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior Lineales Homogéneas con Coeficientes Constantes
8. Resolver Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior Lineales No Homogéneas con Coeficientes Constantes utilizando el método de Coeficientes Indeterminados y Variación de Parámetros
9. Resolver Ecuaciones Diferenciales Lineales de segundo con Coeficientes Variables utilizando el método de Cauchy-Euler

10. Aplicar las Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden Lineales No Homogéneas con Coeficientes Constantes en la resolución de problemas de vibraciones de una masa en un resorte
11. Resolver Ecuaciones Diferenciales utilizando series de potencias

III. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE
4 PARCIALES	35%
SEMESTRAL	35%
PROYECTOS, TRABAJOS GRUPALES, TAREAS, QUICES, INVESTIGACIONES	30%
Total :	100%

IV. DESCRIPCIÓN

Ecuaciones Diferenciales es una asignatura fundamental en toda carrera de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Panamá, es una asignatura teórica práctica que contiene cinco módulos, en el primer módulo se introducen los conceptos básicos de Ecuaciones Diferenciales, su clasificación y orígenes. En el segundo módulo se exponen los diferentes tipos de Ecuaciones Diferenciales de primer orden y primer grado, llegando a las ecuaciones de segundo orden que se reducen a primer orden. En el tercer módulo se desarrollan las aplicaciones de las Ecuaciones Diferenciales de primer orden. En el cuarto módulo se exponen las Ecuaciones Diferenciales lineales de orden superior con coeficientes constantes y variables. En el quinto módulo se desarrollan las aplicaciones de las Ecuaciones Diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes constantes.

Estos contenidos son fundamentales e indispensables para su utilización en cursos posteriores y en la vida profesional de todo ingeniero; esta asignatura se desarrolla en el primer semestre de segundo año

V. CONTENIDO PROPUESTO

1. **CONCEPTOS BÁSICOS DE ECUACIONES DIFERENCIALES** (6 horas)

- 1.1. Definición
- 1.2. Clasificación de las ecuaciones diferenciales.
- 1.3. Orígenes.
- 1.4. Solución de una ecuación diferencial.
- 1.5. Problemas de valor inicial y problemas de valores en la frontera.
- 1.6. Existencia y unicidad.

2. **ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN Y PRIMER GRADO** (17 horas)

- 2.1. Definición.
- 2.2. Variables separables.
- 2.3. Ecuaciones homogéneas
- 2.4. Ecuaciones de la forma: $\frac{dy}{dx} = F\left(\frac{Ax + By + C}{ax + by + c}\right)$
- 2.5. Ecuaciones diferenciales exactas

2.6. Factores de integración

2.6.1. Factor de la forma:
$$\frac{\frac{\partial M}{\partial y} - \frac{\partial N}{\partial x}}{N} = f(x) \quad F.I. = e^{\int f(x) dx}$$

2.6.2. Factor de la forma:
$$\frac{\frac{\partial M}{\partial y} - \frac{\partial N}{\partial x}}{M} = -g(y) \quad F.I. = e^{\int g(y) dy}$$

2.6.3. Ecuaciones homogéneas:
$$F.I. = \frac{1}{Mx + Ny}$$
$$yf(xy)dx + xg(xy)dy = 0$$

2.6.4. Ecuaciones de la forma:
$$F.I. = \frac{1}{Mx - Ny}$$

2.7. Ecuaciones diferenciales lineales.

2.8. Ecuaciones de Bernoulli.

2.9. Ecuaciones de segundo orden que se reducen a primer orden.

3. **APLICACIONES DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN.** (17 horas)

3.1. Trayectorias ortogonales y oblicuas.

3.2. Mecánica elemental.

3.2.1. Caída libre.

3.2.2. Fuerza de rozamiento.

3.3. Circuitos eléctricos en serie.

4. **ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE ORDEN SUPERIOR** (18 horas)

4.1. Definición y teorema básico de existencia.

4.2. Teoría preliminar

4.2.1. Problemas de valor inicial y problemas de valor de frontera.

4.2.2. Dependencia lineal e independencia lineal.

4.2.3. El Wronskiano.

4.3. Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes

4.3.1. Ecuación auxiliar: Raíces reales distintas, raíces reales e iguales, raíces imaginarias.

4.4. Ecuaciones no homogéneas con coeficientes constantes.

4.4.1. Coeficientes indeterminados.

4.4.2. Variación de parámetros.

4.5. Ecuaciones no homogéneas con coeficientes variables.

4.5.1. Ecuación de Cauchy-Euler. Definición

4.5.1.1. Raíces reales y diferentes

4.5.1.2. Raíces reales e iguales

4.5.1.3. Raíces reales complejas

4.6. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Método de los operadores

4.7. Solución de ecuaciones diferenciales mediante series.

5. APLICACIONES DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE SEGUNDO ORDEN CON COEFICIENTES CONSTANTES. (17 horas)

- 5.1. Ecuación diferencial de las vibraciones de una masa en un resorte.
 - 5.1.2. Movimiento libre no amortiguado.
 - 5.1.3. Movimiento libre amortiguado.
 - 5.1.4. Movimiento forzado.
- 5.2. Sistemas Análogos
 - 5.2.2. Circuito eléctrico en serie.

VI. BIBLIOGRAFÍA

TEXTO:

ZILL, D. y WRIGHT, W. (2015). Ecuaciones Diferenciales con Problemas con Valores en la Frontera. México. 8ª Edición. Editorial CENGAGE Learning.

LIBROS DE CONSULTA:

NAGLE, K. R.; SAFF, E. B. y SNIDER, A. D. (2005). Ecuaciones Diferenciales y Problemas de Valores en la Frontera. México. 4ª Edición. Editorial Addison Wesley.

O'NEIL, P. (1994) Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Volumen I. México. 3ª Edición. Editorial Compañía Editorial Continental, S.A. DE cv. CECOSA.

ROSS, S.L. (1989). Introducción a las Ecuaciones Diferenciales. México. 3ª Edición, Editorial Mc Graw Hill.

KREYSZIG, E. (1995). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Volumen I. México. 3ª Edición. Editorial Limusa Wiley.

SPIEGEL, M. R. (1983). Ecuaciones Diferenciales Aplicadas. México. Traducido de la 3ª Edición en Inglés. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.

CAMPBELL S. L. Y HEBERMAN R. (1998). Ecuaciones Diferenciales con problemas de valor de frontera. México. Traducido de la primera edición en inglés. Editorial Mc Graw Hill.

BORRELI, R. y COLEMAN, C. S. (2002). Ecuaciones Diferenciales. Una Perspectiva de modelación. México. Traducido de la primera edición en inglés. Editorial Oxford.