



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 3
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA HIDROLOGICA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2131091	ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS I		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION 2130040		TRIM.	
H.PRAC. 3.0			V-VI	

**OBJETIVO(S) :**

Objetivos Generales:

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

- Reconocer y hallar las soluciones de algunos tipos de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
- Identificar algunos problemas donde aparecen ecuaciones diferenciales.
- Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden.
- Entender por qué algunas ecuaciones diferenciales no son integrables por cuadraturas con algunos ejemplos.
- Obtener información cualitativa de una ecuación sin requerir resolverla.
- Resolver numéricamente ecuaciones diferenciales ordinarias, usando por ejemplo el método de Euler.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. (2 semanas)
  - 1.1. Motivación: modelado y clasificación de ecuaciones diferenciales (ordinarias y parciales, autónomas y no autónomas, lineales y no lineales). Orden de una ecuación. Concepto de solución, su existencia y unicidad. Relación entre orden y el número de parámetros del conjunto de soluciones.
  - 1.2. Ecuaciones diferenciales ordinarias separables, homogéneas, lineales, exactas y factores integrantes.
  - 1.3. Algunas ecuaciones que se reducen a lineales: la ecuación de Bernoulli.
  - 1.4. Ecuaciones lineales con segundo miembro discontinuo.
  - 1.5. Aplicaciones: dinámica de poblaciones, decaimiento radioactivo, circuitos RL o RC, y reacciones químicas de primer orden.



CLAVE 2131091

ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS I

2. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden. (3 semanas)

- 2.1. Ecuaciones lineales homogéneas de segundo orden. Ecuaciones con coeficientes variables. Independencia lineal. Definición de Wronskiano.
- 2.2. Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes. Polinomio característico. Raíces simples y dobles, reales y complejas. La ecuación de Euler.
- 2.3. Reducción de orden. Caso no homogéneo. Métodos para hallar soluciones particulares: a) coeficientes indeterminados, y b) variación de parámetros.
- 2.4. Oscilaciones lineales, amortiguadas, forzadas y resonancia. Curvas de Lissajous.
- 2.5. Aplicaciones: Sistemas análogos - sistema resorte-masa y circuitos RLC.
- 2.6. Ecuaciones lineales homogéneas de orden  $n$  con coeficientes constantes.

3. La transformada de Laplace. (3 semanas)

- 3.1. Funciones exponencialmente acotadas y definición de la transformada de Laplace.
- 3.2. Propiedades. La fórmula de convolución.
- 3.3. Transformada inversa, descomposición en fracciones parciales y el uso de tablas.
- 3.4. Funciones de transferencia.
- 3.5. Aplicación a la solución de ecuaciones lineales con segundo miembro discontinuo. La delta de Dirac.

4. Técnicas para ecuaciones diferenciales no integrables. (3 semanas)

- 4.1. Integrabilidad de ecuaciones diferenciales ordinarias. Algunas ecuaciones especiales: las ecuaciones de Ricatti y Clairaut.
- 4.2. Isoclinas y el Teorema de existencia y unicidad.
- 4.3. Integración numérica de Euler.

#### MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Se recomienda motivar los conceptos y métodos a partir de ejemplos sencillos de ecuaciones diferenciales ordinarias, elevando paulatinamente el grado de dificultad de los mismos.

Para las proposiciones requeridas se recomienda motivarlas adecuadamente, esbozando su demostración y enfatizando las ideas involucradas.

Se sugiere asignar tareas semanales.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 360

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2131091

ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS I

**MODALIDADES DE EVALUACION:****Evaluación Global:**

Se deberán aplicar al menos dos evaluaciones periódicas y una evaluación terminal. Cuando las evaluaciones periódicas sean suficientes para evaluar al alumno, el profesor, si así lo decide, podrá eximirlo de la evaluación terminal. Los factores de ponderación serán a criterio del profesor.

**Evaluación de Recuperación:**

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Boyce, W., di Prima, R., Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera, Ed. Limusa, 2005.
2. Edwards, H., Penney, D., Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera, 4a. Ed. Pearson, 2009.
3. Marcellán, J. F., Casasús, L., Zarso, A., Ecuaciones Diferenciales. Problemas Lineales y Aplicaciones, Ed. Mc Graw Hill, 1990.
4. Melsa, J., Schultz, D., Linear Control Systems, Ed. Mc Graw Hill, 1969.
5. Tagle, R., Saff, E., Zinder, A., Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera, Ed. Pearson, 2001.
6. Zill, D., Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado, Ed. Progreso/Cengage Learning, 2009.
7. Zill, D., Cullen R., M., Ecuaciones Diferenciales con Problemas con Valores en la Frontera, Ed. Progreso/Cengage Learning, 2009.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 360  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO