



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**ECUACIONES DIFERENCIALES**

**1325**

**3**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**CIENCIAS BÁSICAS**

**COORDINACIÓN DE  
CIENCIAS APLICADAS**

**INGENIERÍA CIVIL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Cálculo Integral

**Seriación obligatoria consecuente:** Análisis Numérico

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará los conceptos fundamentales de las ecuaciones diferenciales para resolver problemas físicos y geométricos.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Ecuaciones diferenciales de primer orden lineales y no lineales	15.0
2.	Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior	15.0
3.	Transformada de Laplace y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales	20.5
4.	Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales	13.5
		64.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	64.0

## 1 Ecuaciones diferenciales de primer orden lineales y no lineales

**Objetivo:** El alumno identificará las ecuaciones diferenciales como modelo matemático de fenómenos físicos y geométricos y resolverá ecuaciones diferenciales de primer orden.

**Contenido:**

- 1.1 Definición de ecuación diferencial. Ecuación diferencial ordinaria. Definición de orden de una ecuación diferencial.
- 1.2 Solución de la ecuación diferencial: general y particular. Definición de solución singular.
- 1.3 Problema de valor inicial.
- 1.4 Teorema de existencia y unicidad para un problema de valores iniciales.
- 1.5 Ecuaciones diferenciales de variables separables.
- 1.6 Ecuaciones diferenciales homogéneas.
- 1.7 Ecuaciones diferenciales exactas. Factor integrante.
- 1.8 Ecuación diferencial lineal de primer orden. Solución de la ecuación diferencial homogénea asociada. Solución general de la ecuación diferencial lineal de primer orden.

## 2 Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos fundamentales de las ecuaciones diferenciales lineales ordinarias al analizar e interpretar problemas físicos y geométricos.

**Contenido:**

- 2.1 La ecuación diferencial lineal de orden  $n$ . Operador diferencial. Polinomios diferenciales. Igualdad entre polinomios diferenciales. Operaciones y propiedades de polinomios diferenciales.
- 2.2 Funciones linealmente independientes y wronskiano.
- 2.3 La ecuación diferencial lineal de orden  $n$  homogénea de coeficientes constantes y su solución. Ecuación auxiliar. Raíces reales diferentes, reales iguales y complejas.
- 2.4 Solución de la ecuación diferencial lineal de orden  $n$  no homogénea. Método de coeficientes indeterminados. Método de variación de parámetros.

## 3 Transformada de Laplace y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales

**Objetivo:** El alumno aplicará la transformada de Laplace en la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

**Contenido:**

- 3.1 Definición de la transformada de Laplace. Condición suficiente para la existencia de la transformada de Laplace. La transformada de Laplace como un operador lineal. Teorema de traslación en el dominio de  $s$  (primer teorema de traslación). Transformada de la  $n$ -ésima derivada de una función. Derivada de la transformada de una función. Transformada de la integral de una función. Definición de las funciones: rampa, escalón e impulso unitarios, así como sus respectivas transformadas de Laplace. Teorema de traslación en el dominio de  $t$  (segundo teorema de traslación).
- 3.2 Transformada inversa de Laplace. La no unicidad de la transformada inversa. Linealidad de la transformada inversa. Definición de convolución de funciones. Uso del teorema de convolución para obtener algunas transformadas inversas de Laplace.
- 3.3 Condiciones de frontera.
- 3.4 Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden. Representación matricial. Transformación de una ecuación diferencial de orden  $n$  a un sistema de  $n$  ecuaciones de primer orden. Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales aplicando la transformada de Laplace.

## 4 Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales

**Objetivo:** El alumno identificará las ecuaciones en derivadas parciales, y aplicará el método de separación de

variables en su resolución.

**Contenido:**

- 4.1 Definición de ecuación diferencial en derivadas parciales. Orden de una ecuación diferencial en derivadas parciales. Ecuación diferencial en derivadas parciales lineal y no lineal. Solución de la ecuación diferencial en derivadas parciales: completa, general y particular.
- 4.2 El método de separación de variables.
- 4.3 Serie trigonométrica de Fourier. Serie seno de Fourier. Serie coseno de Fourier. Cálculo de los coeficientes de la serie trigonométrica de Fourier.
- 4.4 Ecuación de onda, de calor y de Laplace con dos variables independientes. Resolución de una de estas ecuaciones.

**Bibliografía básica**

**Temas para los que se recomienda:**

CARMONA, Isabel, FILIO, Ernesto

*Ecuaciones diferenciales*

Todos

5a. edición

México

Pearson-Addison-Wesley, 2011

NAGLE, Kent, SAFF, Edward, SNIDER, Arthur

*Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera* 4a. edición

Todos

México

Pearson-Addison-Wesley, 2005

ZILL, Dennis

*Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*

1, 2 y 3

10a. edición

México

Cengage. Learning, 2015

ZILL, Dennis, WRIGHT, Warren

*Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera* 8a. edición

Todos

México

Cengage. Learning, 2015

ZILL, Dennis, WRIGHT, Warren

*Matemáticas avanzadas para ingeniería*

Todos

4a. edición

México

McGraw-Hill, 2012

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

- BOYCE, William, DI PRIMA, Richard  
*Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera* 5a. edición  
México  
Limusa Wiley, 2010  
Todos
- BRANNAN, James, BOYCE, William  
*Ecuaciones diferenciales. Una introducción a los métodos modernos y sus aplicaciones* México  
Patria, 2007  
Todos
- EDWARDS, Henry, PENNEY, David  
*Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera* 4a. edición  
México  
Pearson-Prentice-Hall, 2008  
Todos
- NAGLE, Kent, SAFF, Edward, SNIDER, Arthur  
*Fundamentals of Differential Equations and Boundary Value Problems* 3rd. edition  
Miami  
Addison-Wesley Longman, 2000  
Todos
- RAMÍREZ, Margarita, ARENAS, Enrique  
*Cuaderno de ejercicios de ecuaciones diferenciales*  
México  
UNAM, Facultad de Ingeniería, 2011  
Todos

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.