

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

*Aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en su sesión ordinaria del 19 de noviembre de 2008*

**ECUACIONES DIFERENCIALES**

**1306**

**3°**

**09**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**Ciencias Básicas**

**Ciencias Aplicadas**

**Todas**

División

Coordinación

Carrera(s) en que se imparte

**Asignatura:**

**Horas:**

**Total (horas):**

Obligatoria

Teóricas

Semana

Optativa

Prácticas

16 Semanas

**Modalidad:** Curso

**Seriación obligatoria antecedente:** ninguna.

**Seriación obligatoria consecuente:** ninguna

**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.	Introducción y ecuaciones diferenciales de primer orden	12.0
2.	Ecuaciones diferenciales lineales	18.0
3.	Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales	9.0
4.	Transformada de Laplace	18.0
5.	Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales	15.0
		72.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	72.0



## 1 Introducción y ecuaciones diferenciales de primer orden

**Objetivo:** El alumno identificará las ecuaciones diferenciales como modelo matemático de fenómenos físicos 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 Ecuaciones diferenciales de variables separables.
- 1.5 Ecuaciones diferenciales homogéneas.
- 1.6 Ecuaciones diferenciales exactas, factor integrante.
- 1.7 Teorema de existencia y unicidad para un problema de valores iniciales.

## 2 Ecuaciones diferenciales lineales

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

### Contenido:

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

## 3 Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales

**Objetivo:** El alumno empleará la teoría fundamental de los sistemas de ecuaciones diferenciales lineales ordinarias y la representación matricial de los sistemas de primer orden, en la resolución e interpretación de problemas físicos y geométricos.

### Contenido:

- 3.1 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.
- 3.2 Solución de sistemas de ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes mediante el método de los operadores. Aplicaciones.



#### 4 Transformada de Laplace

**Objetivo:**

El alumno aplicará la transformada de Laplace en la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales

**Contenido:**

- 4.1 Definición de la transformada de Laplace. Condición suficiente para la existencia de la transformada. La transformada de Laplace como un operador lineal. Teorema de traslación en el dominio de  $s$  (primer teorema de traslación). Transformada de la derivada de orden  $n$  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 y sus respectivas transformadas de Laplace. Teorema de traslación en el dominio de  $t$  (segundo teorema de traslación).
- 4.2 Definición de la 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.
- 4.3 Aplicaciones de la transformada de Laplace en la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

#### 5 Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales

**Objetivo:**

El alumno conocerá las ecuaciones en derivadas parciales, y aplicará el método de separación de variables en su resolución.

**Contenido:**

- 5.1 Definición de ecuaciones en derivadas parciales. Definición de orden de una ecuación en derivadas parciales. Ecuación en derivadas parciales lineal y no lineal. Solución de la ecuación en derivadas parciales: completa, general y particular.
- 5.2 El método de separación de variables.
- 5.3 Serie trigonométrica de Fourier. Serie seno de Fourier. Serie coseno de Fourier. Cálculo de los coeficientes de la serie trigonométrica de Fourier.
- 5.4 Resolución de problemas de condiciones iniciales y de frontera: ecuaciones de onda, de calor y de Laplace con dos variables independientes.

**Bibliografía básica:**

NAGLE, R. Kent, SAFF, Edward B. y SNIDER, Arthur D.  
*Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera*  
4a edición  
México  
Pearson-Addison-Wesley, 2005

**Temas para los que se recomienda:**

**Todos**



ZILL, Dennis G., CULLEN, Michael R. **Todos**  
*Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la frontera*  
 6a edición  
 México  
 Thomson, 2006

ZILL, Dennis G. **Todos**  
*Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones*  
 3a edición  
 México  
 Grupo Editorial Iberoamérica, 1997

**Bibliografía complementaria:**

BOYCE, William E. y Di PRIMA, Richard C. **1, 2 y 4**  
*Ecuaciones Diferenciales y Problemas con valores en la Frontera*  
 3a edición  
 México  
 Noriega Limusa, 1993

CAMPBELL L., Stephen y HABERMAN, Richard **Todos**  
*Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valor de Frontera*  
 México  
 McGraw-Hill, 1998

EDWARDS, C. Henry y PENNEY, David E. **Todos**  
*Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*  
 4a. edición  
 México  
 Pearson-Prentice-Hall, 2008

NAGLE, R. Kent, SAFF, Edward B. y SNIDER, Arthur D. **Todos**  
*Fundamentals of Differential Equations and Boundary Value Problems*  
 3th edition  
 U.S.A.  
 Addison-Wesley Longman, 2000

RAMÍREZ, Margarita y ARENAS, Enrique **Todos**  
*Cuaderno de Ejercicios de Ecuaciones Diferenciales*  
 México  
 Facultad de Ingeniería , UNAM, 2003



ZILL, Dennis G. y CULLEN Michael R.  
*Ecuaciones Diferenciales con Problemas  
 de Valores en la Frontera*  
 5a edición  
 México  
 Thomson – Learning, 2002

1, 2 y 4

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Ejercicios dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Seminarios	

Lecturas obligatorias	X
Trabajos de investigación	X
Prácticas de taller o laboratorio	
Prácticas de campo	
Otras: Empleo de nuevas tecnologías	X

**Forma de evaluar:**

Exámenes parciales	X
Exámenes finales	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X

Participación en clase	X
Asistencias a prácticas	
Otras	

**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.