



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA  
EN QUÍMICA INDUSTRIAL**



<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:</b>
<b>Ecuaciones Diferenciales</b>

<b>IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>
--

<b>MODALIDAD:</b>	Curso
<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b>	Teórica
<b>SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:</b>	Cuarto
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b>	Obligatoria
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	6

<b>HORAS A LA SEMANA:</b>	3	<b>TEÓRICAS:</b>	3	<b>PRÁCTICAS:</b>	0	<b>SEMANAS DE CLASES:</b>	16	<b>TOTAL DE HORAS:</b>	48
---------------------------	---	------------------	---	-------------------	---	---------------------------	----	------------------------	----

**SERIACIÓN:** Si ( )      No ( X )      Obligatoria ( )      Indicativa ( )

**ASIGNATURA ANTECEDENTE:**                      Ninguna

**ASIGNATURA SUBSECUENTE:**                      Ninguna

**OBJETIVOS GENERALES:**  
Al finalizar el curso, el alumno será capaz de analizar los elementos matemáticos que le permitan explicar los conceptos de ecuaciones diferenciales y emplearlos en la solución de problemas físicos y geométricos.

<b>ÍNDICE TEMÁTICO</b>			
<b>UNIDAD</b>	<b>TEMAS</b>	<b>HORAS TEÓRICAS</b>	<b>HORAS PRÁCTICAS</b>
1	Ecuaciones Diferenciales Lineales	6	0
2	Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales	12	0
3	Transformada de Laplace	18	0
4	Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales	12	0
<b>TOTAL DE HORAS TEÓRICAS</b>		<b>48</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>48</b>	

## CONTENIDO TEMÁTICO

---

### 1. Ecuaciones diferenciales lineales

- 1.1. Definición de ecuación diferencial. Ecuación diferencial ordinaria. Definición de orden de una ecuación diferencial. Ecuación diferencial lineal. Solución de la ecuación diferencial. Solución de la ecuación diferencial por variables separables. Solución general, completa y particular.
- 1.2. Problema de valor inicial. Ecuación diferencial lineal de primer orden. Solución de la homogénea asociada. Solución general.
- 1.3. La ecuación diferencial de orden  $n$ . Operador diferencial. Polinomios diferenciales. Igualdad entre polinomios diferenciales. Operaciones y propiedades de polinomios diferenciales.
- 1.4. La ecuación diferencial lineal homogénea de coeficientes constantes de orden  $n$  y su solución. Ecuación auxiliar. Raíces reales diferentes, reales iguales y complejas.
- 1.5. Solución de ecuación diferencial lineal no homogénea. Método de coeficientes indeterminados. Método de variación de parámetros.

### 2. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales

- 2.1. 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.
- 2.2. Matrices de funciones. Derivación e integración de matrices y sus propiedades. Serie de matrices y convergencia. Funciones matriciales: exponencial, seno y coseno. Cálculo de la matriz exponencial  $e^{At}$ .
- 2.3. Solución de sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden con coeficientes constantes por medio de la matriz  $e^{At}$ .

### 3. Transformada de Laplace

- 3.1. Definición de la transformada de Laplace. La transformada de Laplace como un operador lineal. Teorema de traslación en el dominio de  $S$ . Transformada de la derivada de orden  $n$  de una función. Transformada de la integral de una función. Transformada de una función periódica.
- 3.2. Definición de la transformada inversa de Laplace. Linealidad de la transformada inversa de Laplace. Teorema de Traslación en el dominio de  $t$ . Definición de convolución de funciones. Uso del teorema de convolución para obtener algunas transformadas inversas de Laplace.
- 3.3. Aplicaciones de la transformada de Laplace a la solución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

### 4. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales

- 4.1. Presentar modelos de ecuaciones en derivadas parciales. Las ecuaciones de onda, de calor y Laplace con dos variables independientes.

- 4.2. Definición de ecuación en derivadas parciales. Concepto de orden. Linealidad, cuasilinealidad. Características de la solución de las ecuaciones en derivadas parciales.
- 4.3. Serie generalizada de Fourier. Serie seno de Fourier. Serie coseno de Fourier. Cálculo de las constantes de la serie trigonométrica de Fourier.
- 4.4. El método de separación de variables.
- 4.5. Solución de problemas con condiciones iniciales y de frontera. Ecuaciones de onda, calor y Laplace en dos variables independientes.

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Fogiel, M. (2004). *Differential Equations, Problem Solvers*. USA, New Jersey: Research & Education Association.
- Nagle, R. Kent, Staff, Edward B. *Ecuaciones Diferenciales y Problemas con valores en la frontera* (2001). (3ª edición). México: Pearson Educación.
- Zill, Dennis G. (2002). *Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado* (7ª edición). México: Thompson Learning.
- Zill, Dennis G. y Cullen, Michael R. (2002). *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*. México: International Thomson.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Edwards Jr. y Penney, David E. (2002). *Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems*. México: Editorial Prentice Hall.
- Rainville, Earl D. y Biediet, Phillip E. (2000). *Ecuaciones Diferenciales* (8ª Ed.). México: Editorial Pearson Educación.

### **SITIOS WEB RECOMENDADOS**

- <http://dgbiblio.unam.mx> (librunam, tesiunam, bases de datos digitales)
- <http://google.com>
- <http://copernic.com>
- <http://www.maplesoft.com>
- <http://www.nuclecu.unam.mx/~unamaple/>
- <http://www.tecnun.es/asignaturas/Informat1/ayudainf/aprendainf/Maple95/maple95.pdf>

## SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Ejercicios dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller	
Prácticas de campo	
Uso de las nuevas tecnologías y software especializado	✓

## MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Participación en clase	✓
Asistencia	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Matemáticas o, Química Industrial	Maestría en Ingeniería o, Matemáticas	Físico Matemáticas	Ingeniería
Con experiencia docente			