



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
LICENCIATURA: INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES,  
SISTEMAS Y ELECTRÓNICA**



<b>DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b>					
Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias					
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>					
<b>MODALIDAD:</b> Curso					
<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> Teórico – Práctica					
<b>SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:</b> Tercero					
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b> Obligatoria					
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b> 10					
<b>HORAS DE CLASE A LA SEMANA:</b>	6	<b>Teóricas:</b> 4	<b>Prácticas:</b> 2	<b>Semanas de clase:</b> 16	<b>TOTAL DE HORAS:</b> 96
<b>SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE:</b> Transformadas Especiales					
<b>SERIACIÓN INDICATIVA SUBSECUENTE:</b> Análisis de Sistemas y Señanas					

**OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de aplicar las herramientas matemáticas que le serán de utilidad en el análisis y solución de ecuaciones diferenciales y en diferencias.

<b>ÍNDICE TEMÁTICO</b>			
<b>UNIDAD</b>	<b>TEMAS</b>	<b>Horas Teóricas</b>	<b>Horas Prácticas</b>
1	Ecuaciones Diferenciales Lineales	14	10
2	Ecuaciones en Diferencias	14	10
3	Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales	10	10
4	Sistemas de Ecuaciones en Diferencias	10	6
5	Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales	10	2
	Total de Horas	58	38
	Suma Total de Horas		96

## CONTENIDO TEMÁTICO

---

### 1. ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES

- 1.1. La ecuación diferencial. Definición y conceptos básicos.
- 1.2. Ecuaciones diferenciales de variables separables.
- 1.3. La ecuación diferencial lineal de primer orden y su solución.
- 1.4. La ecuación diferencial de segundo orden y coeficientes constantes.
- 1.5. Método de variación de parámetros.
- 1.6. La ecuación diferencial lineal de orden  $n$ .
- 1.7. El operador diferencial lineal, operaciones y sus propiedades.
- 1.8. La ecuación diferencial lineal homogénea de coeficientes constantes de orden  $n$ .
- 1.9. Polinomio asociado a la ecuación. Conjunto de soluciones de la ecuación y su obtención.
- 1.10. Solución de ecuación diferencial lineal no homogénea. Método de coeficientes indeterminados. Método de variación de parámetros.
- 1.11. Solución de ecuaciones diferenciales lineales por el método de la transformada de Laplace.
- 1.12. Aplicación de las ecuaciones diferenciales lineales a la solución de problemas físicos y geométricos.
- 1.13. Uso de software matemático como instrumento verificador de resultados y herramienta de visualización en conceptos.

### 2. ECUACIONES EN DIFERENCIAS

- 2.1. Conceptos básicos y operadores de diferencias.
- 2.2. Formulación de ecuaciones en diferencias.
- 2.3. Concepto de orden. Solución general y particular.
- 2.4. Ecuaciones lineales en diferencias con coeficientes constantes.
- 2.5. Solución de ecuaciones lineales homogéneas. Polinomio asociado.
- 2.6. Solución de ecuaciones lineales no homogéneas.
- 2.7. Método de coeficientes indeterminados.
- 2.8. Método de variación de parámetros.
- 2.9. Solución de ecuaciones en diferencias por el método de la transformada  $Z$ .
- 2.10. Aplicación de las ecuaciones lineales en diferencias a la solución de problemas físicos y geométricos.
- 2.11. Uso de software matemático como instrumento verificador de resultados y herramienta de visualización en conceptos.

### 3. SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES

- 3.1. Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden.
- 3.2. Representación matricial.
- 3.3. Transformación de una ecuación diferencial de orden  $n$  a un sistema de  $n$  ecuaciones de primer orden.
- 3.4. Forma de la solución de un sistema de primer orden.
- 3.5. Matrices de funciones.
- 3.6. Derivación e integración de matrices y sus propiedades.

- 3.7. Serie de matrices y convergencia.
- 3.8. Funciones matriciales: exponencial, seno y coseno.
- 3.9. Cálculo de la matriz exponencial.
- 3.10. Solución de sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden con coeficientes constantes.
- 3.11. Solución del sistema homogéneo.
- 3.12. Solución del sistema no homogéneo.
- 3.13. Teorema de existencia y unicidad.
- 3.14. El método de la Transformada de Laplace.
- 3.15. Aplicación de los sistemas de ecuaciones diferenciales lineales a problemas físicos y geométricos.
- 3.16. Uso de software matemático como instrumento verificador de resultados y herramienta de visualización en conceptos.

#### **4. SISTEMAS DE ECUACIONES EN DIFERENCIAS**

- 4.1. Sistemas de ecuaciones lineales en diferencias.
- 4.2. Solución de una ecuación en diferencias de orden  $n$  a un sistema de  $n$  ecuaciones de en diferencias de primer orden.
- 4.3. Solución de un sistema de ecuaciones en diferencias. Método matricial.
- 4.4. El método de la Transformada  $Z$ .
- 4.5. Aplicaciones de los sistemas de ecuaciones lineales en diferencias a la solución de problemas físicos y geométricos.
- 4.6. Uso de software matemático como instrumento verificador de resultados y herramienta de visualización en conceptos.

#### **5. INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES**

- 5.1. La ecuación en derivadas parciales. Definición y conceptos básicos.
- 5.2. Formulación de ecuaciones en derivadas parciales.
- 5.3. Las ecuaciones de onda, de transferencia de calor y Laplace.
- 5.4. El método de separación de variables.
- 5.5. Cálculo de las constantes a partir de la serie trigonométrica de Fourier.
- 5.6. Solución de problemas con condiciones iniciales y de frontera donde intervengan las ecuaciones de onda, de transferencia de calor y/o Laplace.
- 5.7. Uso de software matemático como instrumento verificador de resultados y herramienta de visualización en conceptos.

#### **ACTIVIDADES PRÁCTICAS**

Las prácticas se llevarán a cabo a través de software (actualizado) especializado de matemáticas.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- DR. M. Fogiel, “*Differential Equations, Problem Solvers*”, Editorial Research & Education Asociation, New Jersey 2004.
- R. Kent Nagle, Edward B. Staff. “*Ecuaciones Diferenciales y Problemas con valores en la frontera*”, 3ra edición, Editorial Pearson Educación, México 2001.
- Rainville, Earl D, Phillip E. Bndiet. “*Ecuaciones Diferenciales*”, Octava Edición Editorial Pearson Educación, México 2000.
- Zill Dennis G. *Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado*. 7ª edición Ed. Thompson Learning, México, 2002.
- Zill Dennis G., Michael R. Cullen “*Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*”, Editorial International Thomson, Mexico, 2002

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Carmona J. I. *Ecuaciones Diferenciales*. Editorial Alhambra Mexicana, 1ª ed. México, 2000.
- Eduards Jr., y Penney, David E. *Elementary Differential Ecuations With Boundary Value Problems*. Prentice-Hall. México, 2000
- .
- García M. P., y de la Lanza E. C. *Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias*. 1ª edición. Editorial Limusa México, 2000.
- Ross. *Ecuaciones Diferenciales*. Reverté, 2001.

### SITIOS WEB RECOMENDADOS

- <http://www.dgbiblio.unam.mx> (librunam, tesiunam, bases de datos digitales)
- <http://www.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**

<b>SUGERENCIAS DIDÁCTICAS</b>	<b>A UTILIZAR</b>
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Ejercicios dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Lecturas obligatorias	X
Trabajo de investigación	X
Prácticas de taller	X
Prácticas de campo	
Uso de las nuevas tecnologías y software especializado	X

**MECANISMOS DE EVALUACIÓN**

<b>ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	<b>A UTILIZAR</b>
Exámenes parciales	X
Examen final	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X
Participación en clase	X
Asistencia	X
Exposición de seminarios por los alumnos	

<b>PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA</b>			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Matemáticas o, Ingeniería Mecánica Eléctrica o, Ingeniería Electrónica	en Matemáticas o, Ingeniería	Fisicomatemáticas	Ingeniería