



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA**



<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:</b>					
<b>Seminario de Ecuaciones diferenciales II</b>					
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>					
<b>MODALIDAD:</b>	Curso				
<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b>	Teórico - Práctica				
<b>SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:</b>	Noveno				
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b>	Optativa de elección				
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	8				
<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>	Ecuaciones Diferenciales I				
<b>SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE:</b>	Ninguna				

**OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso, el alumno conocerá métodos y técnicas para la solución analítica y numérica de ecuaciones diferenciales parciales y las aplicará en la solución de problemas relacionados con su área para estudiar diversos modelos de la naturaleza.

<b>INDICE TEMÁTICO</b>			
<b>UNIDAD</b>	<b>TEMAS</b>	<b>Horas Teóricas</b>	<b>Horas prácticas</b>
1	Clasificación de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.	8	6
2	Funciones ortogonales. Series de Fourier. Método de separación de variables.	6	10
3	Ecuaciones de tipo parabólico.	6	12
4	Ecuaciones de tipo elíptico.	4	12
5	Ecuaciones de tipo hiperbólico.	4	14
6	Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales parciales.	4	10
	<b>Total de Horas Teóricas</b>	<b>32</b>	<b>0</b>
	<b>Total de Horas Prácticas</b>	<b>0</b>	<b>64</b>
	<b>Total de Horas</b>	<b>96</b>	

## CONTENIDO TEMÁTICO

---

### **1 CLASIFICACIÓN DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES EN DERIVADAS PARCIALES.**

- 1.1 Definiciones básicas y terminología.
- 1.2 Clasificación de las ecuaciones diferenciales con dos variables independientes.
- 1.3 Clasificación de las ecuaciones diferenciales con varias variables independientes.
- 1.4 Formas canónicas de las ecuaciones lineales con coeficientes constantes.

### **2 FUNCIONES ORTOGONALES. SERIES DE FOURIER. MÉTODO DE SEPARACIÓN DE VARIABLES.**

- 2.1 Funciones ortogonales en un intervalo. Norma. Conjunto ortonormal.
- 2.2 Serie de Fourier generalizada. Conjuntos completos.
- 2.3 Coeficientes de Fourier. Teorema de convergencia.
- 2.4 Serie de cosenos y serie de senos.
- 2.5 Separación de variables. Principio de superposición.

### **3 ECUACIONES DE TIPO PARABÓLICO.**

- 3.1 Problemas que se reducen a ecuaciones de tipo parabólico. Transferencia de calor y masa
- 3.2 Planteamiento de los problemas con las condiciones de frontera e iniciales.
- 3.3 Principio del valor máximo y teorema de unicidad.
- 3.4 Aplicación del método de separación de variables a los problemas con condiciones de frontera e iniciales.
- 3.5 Problemas en la recta infinita.

### **4 ECUACIONES DE TIPO ELÍPTICO.**

- 4.1 Problemas que se reducen a la ecuación de Laplace. Campo térmico estacionario y potencial de un campo electrostático. Ecuación de Laplace en coordenadas curvilíneas.
- 4.2 Ecuación de Poisson. Primer, segundo y tercer problema de contorno.
- 4.3 Funciones armónicas y sus propiedades básicas.
- 4.4 Aplicación del método de separación de variables a los problemas de contorno para las regiones simples.

### **5 ECUACIONES DE TIPO HIPERBÓLICO.**

- 5.1 Problemas que se reducen a ecuaciones de tipo hiperbólico. Oscilaciones transversales de una cuerda y una membrana.
- 5.2 Planteamiento de problemas con condiciones de frontera e iniciales. Teorema de unicidad.
- 5.3 Método de la propagación de las ondas.

5.4 Aplicación del método de separación de variables a los problemas con condiciones de frontera e iniciales.

## **6 MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES.**

6.1 Conceptos fundamentales. Mallas y funciones de malla. Diferencias finitas.

6.2 Aproximación, estabilidad y convergencia.

6.3 Solución numérica de problemas con condiciones de frontera e iniciales para las ecuaciones de tipo parabólico. Métodos explícito e implícito.

6.4 Solución numérica de problemas de contorno para ecuaciones de tipo elíptico. Resolución del problema de Dirichlet.

6.5 Solución numérica de problemas con condiciones de frontera e iniciales para las ecuaciones de tipo hiperbólico. El esquema "cruz".

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

- Dr. M. Fogiel, *Differential Equations, Problem Solvers*, New Jersey, USA, Editorial Research & Education Asociation, 2004.
- J. K. Hale. *Ordinary Differential Equations*. Dover Publications, 2006.
- R. Bronson y G. Costa. *Ecuaciones Diferenciales*. 3ª Edición. McGraw-Hill Interamericana Editores S. A. de C. V., 2008.
- R. Kent Nagle, Edward B. Staff, *Ecuaciones Diferenciales y Problemas con valores en la frontera*, 3ª Ed. México, Editorial Pearson Educación, 2001.
- Rainville, Earl D., Phillip E. Bndiet, *Ecuaciones Diferenciales*, 8ª Ed., México, Editorial Pearson Educación, 2000.
- V. I. Arnold. *Lectures on Ordinary Differential Equations*. Springer, Berlin, 2006.
- Zill D. G. y M. R. Cullen *Ecuaciones Diferenciales*, 3ª Edición McGraw Hill Interamericana Editores S. A. de C. V., 2008
- Zill D. G.. *Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado*. 8ª. Edición. Thomson, 2005.
- Zill Dennis G., *Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado*, 7ª Ed., México, Editorial Thompson Learning, 2002.
- Zill Dennis G., Michael R. Cullen, *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*, México, Editorial International Thomson, 2002.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

- Boyce, William E. y Diprima, Richard C., *Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera*, 3ª Ed. México, Editorial Noriega Limusa, 1991.
- Carmona J. I., *Ecuaciones Diferenciales*, 1ª Ed. México, Editorial Alhambra Mexicana, 1988.

- Edwards Jr., y Penney, David E., *Elementary Diferential Ecuations With Boundary Value Problems*, México, Editorial Prentice Hall, 1992.
- García M. P., y de la Lanza E. C., *Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias*, 1ª Edición, México, Editorial Limusa, 1984.
- Ross, *Ecuaciones Diferenciales*, México, Editorial Reverté, 1992.
- S.L. Ross, *Differential equations*, Xerox College Publishing, Toronto (1994).
- *Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias*, Instituto Politécnico Nacional, México (1996).

### SITIOS WEB RECOMENDADOS

- <http://dgbiblio.unam.mx> (librunam, tesiuam, 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	9
Exposición audiovisual	9
Actividades prácticas dentro de clase	9
Ejercicios fuera del aula	9
Seminarios	9
Lecturas obligatorias	9
Trabajo de investigación	9
Prácticas de Taller	
Otras: Software especializado	9

### MECANISMOS DE EVALUACIÓN.

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	9
Examen final	9
Trabajos y tareas fuera del aula	9
Exposición de seminarios por los alumnos.	9
Participación en clase	9
Asistencia	9

**PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA**

<b>LICENCIATURA</b>	<b>POSGRADO</b>	<b>ÁREA INDISPENSABLE</b>	<b>ÁREA DESEABLE</b>
Matemáticas, ingeniería o a fin.	Profesor con estudios de posgrado (maestría o doctorado) en ciencias o áreas afines con una fuerte preparación matemática.	Fisicomatemáticas	Fisicomatemáticas