



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Ciencias

Plan de estudios de la Licenciatura en  
Matemáticas Aplicadas



### Ecuaciones Diferenciales Parciales I

Clave 0165	Semestre 7	Créditos 10	Área de conocimiento	Ecuaciones Diferenciales y Dinámica de Sistemas	
			Campo		
			Etapa	Profundización	
Modalidad	Curso ( X ) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )		Tipo	T ( X ) P ( ) T/P ( )	
Carácter	Obligatorio ( X ) Optativo ( )		Horas		
	Obligatorio E ( ) Optativo E ( )				
			Semana	Semestre	
			Teóricas	5	Teóricas 80
			Prácticas	0	Prácticas 0
			Total	5	Total 80

#### Seriación

Ninguna ( )

Obligatoria ( )

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ( X )	
Asignatura antecedente	Cálculo Diferencial e Integral IV Ecuaciones Diferenciales I.
Asignatura subsecuente	Proyecto II

#### Objetivo general:

- Introducir al alumno al estudio de las ecuaciones diferenciales parciales y sus aplicaciones, así como familiarizarlo con algunas técnicas de matemáticas aplicadas..

#### Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	<b>Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden.</b>	18	0
2	<b>Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden.</b>	4	0
3	<b>Ecuaciones de tipo hiperbólico.</b>	20	0
4	<b>Ecuaciones de tipo elíptico.</b>	20	0
5	<b>Ecuaciones de tipo parabólico</b>	18	0
6	<b>Ecuaciones diferenciales Parciales no lineales (optativo)</b>		
	<b>Subtotal</b>	<b>80</b>	<b>0</b>
	<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>0</b>

Contenido Temático	
Tema y subtemas	
1	<p><b>Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden.</b></p> <p>1.1 Problemas que llevan a las ecuaciones diferenciales parciales de primer orden (dinámica de poblaciones con estructura de edades, tráfico en una carretera)</p> <p>1.2 Conceptos y definiciones básicas.</p> <p>1.3 Ecuaciones lineales y casi lineales.</p> <p>1.4 El problema de condiciones iniciales y de frontera.</p> <p>1.5 Método de las características.</p> <p>1.6 Existencia y unicidad de la soluciones.</p> <p>1.7 Ecuaciones no lineales (optativo)</p>
2	<p><b>Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden.</b></p> <p>2.1 Clasificación de las ecuaciones de segundo orden.</p> <p>2.2 Reducción de la ecuación de segundo orden con coeficientes constantes a su forma canónica.</p>
3	<p><b>Ecuaciones de tipo hiperbólico.</b></p> <p>3.1 Problemas que llevan a las ecuaciones de tipo hiperbólico (la cuerda vibrante, líneas de transmisión, olas en aguas poco profundas, ecuaciones de Maxwell, membrana vibrante, propagación de ondas en el espacio)</p> <p>3.2 Ecuación de onda eb una dimensión. Solución por características. Separación de variables. Problemas de Sturm Liouville (optativo). Método de la energía. Unicidad de las soluciones.</p> <p>3.3 Sistemas simétricos hiperbólicos. El método de las características. Unicidad de las soluciones.</p> <p>3.4 Ecuación de onda en más dimensiones. Ondas planas y esféricas. Problemas de valores iniciales. Promedios esféricos. Método del descenso de Hadamard. Separación de variables.</p>
4	<p><b>Ecuaciones de tipo elíptico.</b></p> <p>4.1 Problemas que llevan a las ecuaciones de tipo elíptico (configuraciones de</p>

	<p>equilibrio en membranas oscilantes, potenciales electrostático y gravitacional).</p> <p>4.2 Ecuación de Laplace y problemas de valores a la frontera. Existencia y unicidad.</p> <p>4.3 Funciones armónicas y sus propiedades. Principio del máximo. Fórmulas de Green. Solución del problema de Dirichlet usando funciones de Green.</p> <p>4.4 Método de separación de variables en el disco y el cuadrado.</p> <p>4.5 El núcleo de Poisson.</p> <p>4.6 Mapeo Conforme.</p>
<b>5</b>	<p><b>Ecuaciones de tipo parabólico</b></p> <p>4.1 Problemas que llevan a las ecuaciones de tipo parabólico (transmisión de calor, difusión molecular, caminatas aleatorias).</p> <p>4.2 Problemas con condiciones iniciales y de frontera. (Dirichlet, Neumann y Robin).</p> <p>4.3 El principio del máximo y la unicidad de las soluciones.</p> <p>4.4 Continuidad de las soluciones respecto a condiciones iniciales.</p> <p>4.5 Solución del problema de condiciones iniciales para la ecuación de calor en una dimensión.</p> <p>4.6 La solución fundamental. Separación de variables. Transformada de Fourier. Soluciones de similitud.</p>
<b>6</b>	<p><b>Ecuaciones diferenciales Parciales no lineales (optativo)</b></p>

<b>Estrategias didácticas</b>		<b>Evaluación del aprendizaje</b>	
Exposición	( X )	Exámenes parciales	( X )
Trabajo en equipo	( )	Examen final	( X )
Lecturas	( X )	Trabajos y tareas	( X )
Trabajo de investigación	( )	Presentación de tema	( X )
Prácticas (taller o laboratorio)	( )	Participación en clase	( X )
Prácticas de campo	( )	Asistencia	( )
Aprendizaje por proyectos	( )	Rúbricas	( )
Aprendizaje basado en problemas	( )	Portafolios	( )
Casos de enseñanza	( )	Listas de cotejo	( )
Otras (especificar)		Otras (especificar)	

<b>Perfil profesiográfico</b>	
Título o grado	Matemático, físico, actuario o licenciado en Ciencias de la Computación.
Experiencia docente	Con experiencia docente
Otra característica	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

<p><b>Bibliografía básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Farlow, S.J.,. <i>Partial Differential Equations for Scientists and Engineers</i>, New York: Dover Pub, 1993.</li> </ul>
--

- Greenspan, D., *Introduction to Partial Differential Equations*, New York: Dover Pub., 1961
- Haberman, R., *Mathematical models*, New Jersey: Prentice Hall, 1987.
- Haberman, R., *Partial Differential Equations*, New Jersey, Prentice Hall, 1977.
- Lamb, G.L., *Introductory applications of PDE: with emphasis on wave propagation and diffusion*, New York, Wiley-Interscience. 1995.
- Minzoni, A., *Tópicos en ecuaciones diferenciales parciales*, Serie Verde, Comunicaciones Técnicas del IIMAS no. 12. México: UNAM.
- Strauss, W., *Partial Differential Equations*, New York: John Wiley and Sons, 1992.
- Tjonov, A. y Samarki, A., *Ecuaciones de la física Matemática*, Moscú: Ed. MIR, 1983.
- Vvedenski, D., *Partial Differential Equations with Mathematica*, New York: Addison-Wesley, 1993.
- Weinberger, H., *A first course in Partial Differential Equations with complex variables and Transform Methods*, New York: Dover Pub., 1995.
- Young, E., *Partial Differential Equations*, Boston: Allyn and Bacon, 1972.
- Zachmanoglu, E.C. y Thoe, W., *Introduction to Partial Differential Equations with applications*, New York: Dover Pub., 1986.

**Bibliografía complementaria:**

- \* Copson, E.T., *Partial Differential Equations*, Cambridge, Cambridge Business Research, 1975.
- \* Carrier, G. y Pearson, C. *Partial Differential Equations. Theory and Technique*, New York: Academic Press, 1964.
- \* Courant, R. y Hilbert, D., *Methods of Mathematical Physics, vol II*, New York: Wiley Interscience Publishers, New York, 1953.
- \* Duff-Naylor, *Differential equations and applied mathematics*, New York, John Wiley and Sons, 1966.
- \* Epstein, B., *Partial Differential Equations: an introduction*, Krieger Pub, 1975.
- \* Folland, G., *Introduction to Partial Differential Equations*, Princeton: Princeton University Press, 1995.
- \* Gufstafson, K., *Introduction to Partial Differential Equations and Hilbert space methods*, New York: Dover Pub., 1999.
- \* John, F., *Partial Differential Equations*, New York: Springer Verlag, 1980.
- \* Somerfeld, A., *Partial Differential Equations in Physics: Lectures on Theoretical Physics*, New York: Academic Press, 1994.