



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**PROGRAMA DE POSGRADO**  
**PROGRAMA DE MTRÍA. Y DOC. EN CIENCIAS MATEMÁTICAS Y**  
**DE LA ESP. EN EST. APL.**  
**Programa de actividad académica**



<b>Denominación:</b> ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES				
<b>Clave:</b> 62547	<b>Semestre(s):</b> 1,2,3,4	<b>Campo de Conocimiento:</b> Ecuaciones Diferenciales (ordinarias y parciales)		<b>No. Créditos:</b> 9
<b>Carácter:</b> Obligatoria de elección		<b>Horas</b>		<b>Horas al Semestre</b>
<b>Tipo:</b> Teórica		<b>Teoría:</b> 4.5	<b>Práctica:</b> 0	72
<b>Modalidad:</b> Curso Básico			<b>Duración del programa:</b> Semestral	

<b>Seriación:</b> Sin Seriación ( X )    Obligatoria ( )    Indicativa ( )  <b>Actividad académica antecedente:</b>  <b>Actividad académica subsecuente:</b>
<b>Objetivo general:</b> El objetivo general de este curso es el de reforzar y ampliar los conocimientos del alumno sobre Ecuaciones Diferenciales Parciales.
<b>Objetivos específicos:</b> El alumno aprenderá los resultados básicos sobre: 1) Ecuaciones fundamentales de la física matemática: ecuación de Laplace, ecuación de calor y ecuación de onda 2) Problemas bien y mal planteados. Problemas con valores iniciales y a la frontera 3) Nociones sobre diferentes conceptos de solución 4) ecuaciones de primer orden 5) Ecuaciones lineales de segundo orden 6) Representación de soluciones 7) Aproximación de soluciones.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Unidad I.	6	0
2	Unidad II.	6	0
3	Unidad III.	6	0
4	Unidad IV.	6	0
5	Unidad V.	6	0
6	Unidad VI.	6	0
7	Unidad VII.	6	0
8	Unidad VII.	6	0
9	Unidad IX.	6	0
10	Unidad I.	6	0
11	Unidad XI.	4	0
12	Unidad XXI.	4	0
13	Unidad XXXI.	4	0
Total de horas:		72	0
Suma total de horas:		72	

**Contenido Temático**

Unidad	Tema y Subtemas
1	Unidad I.  Introducción 1.1 Dedución de ecuaciones en diferentes contextos: físicos, matemáticos, biológicos, etc. Ejemplos. 1.2 Clasificación de ecuaciones. 1.3 Ecuaciones fundamentales de la física matemáticas como modelos básicos de ecuaciones lineales de segundo orden: ecuaciones de Laplace, ecuación de calor y ecuación de ondas. 1.4 Problemas bien y mal planteados. Problemas con valores iniciales y a la frontera. El teorema de Cauchy-Kowaleski. 1.5 Nociones sobre diferentes conceptos de solución: soluciones clásicas, soluciones débiles. Dificultades típicas que se encuentran al resolver ecuaciones diferenciales

	parciales.
<b>2</b>	<p>Unidad II.</p> <p>Ecuaciones de primer orden</p> <p>2.1 Resolución por características: caso lineal.</p> <p>2.2 Resolución por características: ejemplos no lineales. Cono de Monge. Señalar las dificultades asociadas con este tipo de ecuaciones. Introducción a las ecuaciones de Hamilton-Jacobi. Existencia local en tiempo, existencia global. Formación de singularidades. Soluciones débiles. Condiciones de entropía. Problema de Riemann.</p>
<b>3</b>	<p>Unidad III.</p> <p>Fórmulas explícitas de soluciones a ecuaciones lineales de segundo orden (métodos exactos)</p> <p>3.1 Ecuación de Laplace. Fórmula de Poisson. Propiedades de las funciones armónicas: principio del máximo, desigualdad de Harnack, métodos de energía. Problemas de contorno asociados. Ejemplos no lineales.</p> <p>3.2 Ecuación de calor: núcleo de calor. Problemas con valores iniciales. Ejemplos de problema mal planteado (Cauchy retrógrado). Métodos de energía. Principio del máximo. Ejemplos no lineales.</p> <p>3.3 Ecuación de onda: fórmula de D'Alembert. Problemas con valores iniciales. Métodos de energía. Función de Riemann. Propagación de singularidades. Sistemas hiperbólicos. Ejemplos no lineales.</p>
<b>4</b>	<p>Unidad IV.</p> <p>Representación de soluciones</p> <p>4.1 Separación de variables, soluciones autosimilares, series de potencias y series de Fourier, ondas planas, ondas viajeras.</p> <p>4.2 Transformadas integrales y otras transformaciones.</p> <p>4.3 Soluciones fundamentales, funciones de Green. Noción de solución débil. Problema de autovalores.</p>
<b>5</b>	<p>Unidad V.</p> <p>Aproximación de soluciones</p> <p>5.1 Método de perturbaciones.</p> <p>5.2 Métodos asintóticos.</p> <p>5.3 Métodos numéricos.</p>
<b>6</b>	<p>Unidad VI.</p> <p>Métodos indirectos</p> <p>6.1 Métodos variacionales.</p> <p>6.2 Métodos topológicos.</p> <p>6.3 Sub y supersoluciones. Cotas a priori.</p> <p>6.4 Función implícita.</p> <p>6.5 Bifurcación.</p>
<b>7</b>	<p>Unidad VII.</p> <p>Comportamiento (métodos cualitativos)</p> <p>7.1 Decaimiento.</p> <p>7.2 Simetrías.</p> <p>7.3 Formación de singularidades.</p>
<b>8</b>	<p>Unidad VII.</p> <p>Temas Especiales:</p> <p>Dispersión inversa, solitones y sistemas integrables.</p>
<b>9</b>	<p>Unidad IX.</p> <p>Temas Especiales:</p> <p>Ecuaciones de reacción-difusión, ondas viajeras, frentes,</p>

	pulsos, formación de patrones.
10	Unidad X. Temas Especiales: Sistemas de leyes de conservación.
11	Unidad XI. Temas Especiales: Ecuaciones de tipo mixto.
12	Unidad XII. Temas Especiales: Teoría del control.
13	Unidad XIII . Temas Especiales: Aspectos probabilísticos: homogeneización.

<b>Bibliografía Básica:</b>
- DI BENEDETTO, EMMANUELE, <i>PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS</i> , BIRKHÄUSER, BERLIN, 1995. - EVANS, LAWRENCE C, <i>PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS, GRADUATE STUDIES IN MATHEMATICS VOL. 19</i> , AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY, -----, 1998.
<b>Bibliografía Complementaria:</b>
- TAYLOR, MICHAEL, <i>PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS. BASIC THEORY</i> , SPRINGER- VERLAG, -----, 1996.

<b>Sugerencias didácticas:</b>		<b>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</b>	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	( )	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	( )
Seminarios	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	( )	Asistencia	( )
Trabajo de Investigación	( )	Seminario	( )
Prácticas de taller o laboratorio	( )	Otras:	
Prácticas de campo	( )		
Otros:			
<b>Línea de investigación:</b>			
<b>Perfil profesiográfico:</b> Maestro o Doctor en Ciencias Matemáticas.			