



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO
EN CIENCIAS MATEMÁTICAS Y DE
LA ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA APLICADA



MAESTRÍA EN CIENCIAS MATEMÁTICAS

Programa de la actividad académica Ecuaciones Diferenciales Parciales

Clave	Semestre 1,2,3 o 4	Créditos 9	Campo de conocimiento	Ecuaciones Diferenciales (ordinarias y parciales)
Modalidad	Curso Básico		Tipo	T (X) P () T/P ()
Carácter	Obligatorio de Elección		Horas	
Duración del programa	Semestral		Semana	Semestre
			Teóricas: 4.5	Teóricas: 72
			Prácticas: 0	Prácticas: 0
			Total: 4.5	Total: 72

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ()	
Actividad académica antecedente	
Actividad académica subsecuente	
Indicativa ()	
Actividad académica antecedente	
Actividad académica subsecuente	

Objetivo general:

Reforzar y ampliar los conocimientos del alumno sobre Ecuaciones Diferenciales Parciales.

Objetivos específicos:

El alumno aprenderá los resultados básicos sobre:

- Problemas bien y mal planteados.
- Problemas con valores iniciales y a la frontera.
- Resultados de existencia y unicidad para ecuaciones lineales de segundo grado.
- Propiedades de las soluciones a problemas de elípticos, parabólicos e hiperbólicos.
- Formulas explícitas y métodos de solución para ecuaciones de primer grado y para ecuaciones lineales de segundo grado.

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	4	0
2	Ecuaciones de primer orden	17	0
3	Ecuaciones elípticas	17	0
4	Ecuación del calor	17	0
5	Ecuación de onda	17	0
Total		72	0
Suma total de horas		72	

Contenido Temático	
	Tema y subtemas
1	Introducción 1.1 Problemas bien y mal planteados 1.2 Modelos matemáticos y deducción de ecuaciones diferenciales parciales 1.3 Valores a la frontera y condiciones iniciales
2	Ecuaciones de primer orden 2.1 Ecuación de transporte 2.2 Ecuaciones lineales y cuasi-lineales 2.3 Método de características: ecuaciones cuasi-lineales 2.4 Método de características: ecuaciones completamente no lineales 2.5 Leyes de conservación: ecuaciones no lineales y soluciones discontinuas 2.6 Problema de Riemann: ondas de choque y ondas de rarefacción 2.7 Existencia y unicidad al problema de Riemann para flujos convexos 2.8 Aplicaciones: Modelo de tráfico, fenómenos de transporte, ecuación de Burgers, ecuaciones de Hamilton-Jacobi, óptica geométrica (ecuación "eikonal")
3	Ecuaciones elípticas 3.1 Las ecuaciones de Poisson y Laplace 3.2 Propiedades de funciones armónicas 3.3 El principio del máximo 3.4 Función de Green y la fórmula de Poisson 3.5 El problema de Dirichlet 3.6 Series de Fourier y solución al problema de Dirichlet en un dominio cuadrado 3.7 Existencia de la solución al problema de Dirichlet: el método de Perron 3.8 Métodos de energía y el principio de Dirichlet 3.9 Problemas de valores propios (armónicos esféricos) 3.10 Ejemplos: membranas, electrostática, mecánica de fluidos
4	Ecuación del calor 4.1 La solución fundamental (núcleo de Poisson) 4.2 Problemas con valores iniciales y de frontera 4.3 Series de Fourier y solución al problema de valores iniciales en un intervalo 4.4 Principio del máximo débil 4.5 Principio del máximo fuerte y unicidad 4.6 Problema no homogéneo: principio de Duhamel 4.7 Regularidad 4.8 No unicidad al problema de Cauchy en todo el espacio 4.9 Teorema de Wider 4.10 Aplicaciones: difusión, caminatas aleatorias, finanzas

5	Ecuación de onda 5.1 Ecuaciones de onda en una dimensión 5.2 Problema de Cauchy 5.3 Condiciones de frontera 5.4 Problemas no homogéneos 5.5 Ecuación de onda en el espacio 5.6 Cono de luz y método de promedios, principio de Huygens 5.7 Método del descenso de Hadamard 5.8 Problema no homogéneo y principio de Duhamel 5.9 Método de energía 5.10 Aplicaciones: cuerda vibrante, membrana elástica, ecuaciones de Maxwell
---	--

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición oral	X	Exámenes parciales	X
Trabajo en equipo		Examen final	X
Lecturas		Trabajos y tareas	X
Trabajo de investigación		Presentación de tema	
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)	
Ejercicios dentro de clase	X		
Ejercicios fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico	
Grado	Maestro o Doctor en Ciencias Matemáticas
Experiencia docente	
Otra característica	

Bibliografía Básica:

- F. Jhon, *Partial Differential Equations*. Vol. 1 of Applied Mathematical Sciences, Springer Verlag, New York, Fourth Ed., 1982.
- L.C. Evans, *Partial Differential Equations*, Vol. 19 of Graduate Studies in Mathematics, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 1998.
- S. Salsa, *Partial Differential Equations in Action. From Modelling To Theory*, Universitext, Springer-Verlag Italia, Milan, 2008.

Bibliografía Complementaria:

- D. Gilbarg And N. S. Trudinger, *Elliptic Partial Differential Equations Of Second Order, Classics In Mathematics*, Springer-Verlag, Berlin, 2001.
- G. B. Folland, *Introduction To Partial Differential Equations*, Princeton University Press, Second Ed., 1995.
- J. Jost, *Partial Differential Equations*, Vol. 214 of Graduate Texts In Mathematics, Springer, New York, Second Ed., 2007.
- J. Smoller, *Shock Waves and Reaction-Diffusion Equations*, Springer-Verlag, New York, Second Ed., 1994.
- Q. Han, *A Basic Course In Partial Differential Equations*, Graduate Studies In Mathematics, Vol 120, American Mathematical Society, Providence, Rhode Island, 2011.
- R. Courant and D. Hilbert, *Methods of Mathematical Physics. Vol. II: Partial Differential Equations*, Wiley Classics Library, John Wiley & Sons Inc., New York, 1989.