



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		Análisis Funcional I			
Clave	Semestre 1,2,3 o 4	Créditos 9	Campo de conocimiento	Análisis	
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:
 Extender la noción de espacios de Banach a espacios más generales llamados espacios vectoriales topológicos, así como estudiar los operadores lineales definidos sobre tales espacios.

Objetivos específicos:
 Hacer ver al alumno que se pueden generalizar la mayoría de resultados en espacios de Banach a los espacios vectoriales topológicos y que se pueden extender las nociones del análisis clásico a tales espacios.

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Espacios métricos	12	0
2	Espacios normados y de Banach	12	0
3	Espacios de Hilbert	12	0
4	Teoremas fundamentales	12	0
5	Teoría espectral de operadores acotados	12	0
6	Teoría espectral de operadores autoadjuntos	12	0
Total		72	0
Suma total de horas		72	

Contenido Temático	
	Tema y subtemas
1	Espacios métricos 1.1 Definición 1.2 Ejemplos 1.3 Topología 1.4 Convergencia 1.5 Espacios completos
2	Espacios normados y de Banach 2.1 Definición 2.2 Ejemplos 2.3 Subespacios 2.4 Bases 2.5 Completitud 2.6 Compacidad 2.7 Lema de Riesz 2.8 Operadores lineales y funcionales 2.9 Operadores continuos y norma 2.10 Ejemplos 2.11 Espacio dual
3	Espacios de Hilbert 3.1 Definición. Ortogonalidad. Ejemplos 3.2 Completitud. Subespacios. Complementos ortogonales Proyección 3.3 Conjuntos ortogonales y totales 3.4 Bases. Desigualdad de Bessel. Espacios separables 3.5 Ejemplos de bases 3.6 Teorema de Riesz 3.7 Aplicaciones: Lax Milgram, aproximación, splines 3.8 Operadores adjuntos 3.9 Operadores autoadjuntos, unitarios y normales
4	Teoremas fundamentales 4.1 Teorema de Hahn Banach, duales y espacios reflexivos 4.2 Teorema de acotamiento uniforme, ejemplos, convergencia débil y aplicaciones. Teorema de Banach-Alaogla 4.3 Teorema de la aplicación abierta y de la gráfica cerrada. Operadores cerrados 4.4 Teorema de punto fijo de Banach y aplicaciones
5	Teoría espectral de operadores acotados 5.1 Definiciones espectrales. Teorema espectral, analiticidad 5.2 Operadores compactos, sucesiones de operadores compactos, adjunto y espectro

	5.3 Operadores de Fredholm y ascenso 5.4 Alternativa de Fredholm y aplicaciones 5.5 Operadores autoadjuntos 5.6 Descomposición espectral 5.7 Operadores positivos 5.8 Análisis funcional de operadores y teorema espectral 5.9 Aplicaciones
6	Teoría espectral de operadores autoadjuntos 6.1 Operadores no acotados, cerrados y autoadjuntos 6.2 Extensiones 6.3 Propiedades espectrales 6.4 Representación espectral de operadores unitarios y de operadores autoadjuntos 6.5 Aplicaciones

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición oral	X	Exámenes parciales	X
Trabajo en equipo		Examen final	X
Lecturas obligatorias	X	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:

- Akhiezer, N.I. Y M. Glazman, *Theory of Linear Operator in Hilbert Spaces*, Ungar, 1966.
- Kreyszig, E., *Introductory Functional Analysis with Applications*, John Wiley and Sons, 1978.
- Riesz, F Y B Sg-Nagy, *Functional Analysis*, Ungar, 1955.
- Rudin, W, *Functional Analysis*, McGraw Hill, 1973.
- Schechter, M., *Principles of Fuctional Analysis*, Academic Press, 1971.
- T.Husain, *Orthogonal Schauder Bases, Pure and Applied Mathematics*, M. Decker, 1991.

Bibliografía Complementaria:

- Brezis, H, *Analyse Fonctionnelle*, Mason, 1983.
- Kenevan, S., *Topics In Funtional Analysis And Applications*, Wiley, 1989.
- Nirenberg, L., *Functional Analysis*, Cims Lecture Notes, 1961.