



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



Facultad de Ciencias

Plan de Estudios 2026 de la Licenciatura en Matemáticas

INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE FOURIER

Clave	Semestre A partir del 5	Créditos 10	Área de conocimiento	Matemáticas		
			Campo	Ecuaciones Diferenciales y Sistemas Dinámicos		
			Etapa			
Modalidad	Curso (X) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (X) P () T/P ()	
Carácter	Obligatorio () Optativo (X)		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 Ordinarias I, Álgebra Lineal II.
Asignatura subsecuente	Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Parciales, Espacios de Sobolev y Ecuaciones Diferenciales Parciales, Teoría de Distribuciones y Análisis de Fourier, Análisis Funcional Aplicado, Seminario de Ecuaciones Diferenciales y Sistemas Dinámicos A ó B.

Objetivos generales:

- Analizar rigurosamente los fundamentos del análisis de Fourier.
- Comprender y aplicar las herramientas del Análisis de Fourier para resolver problemas matemáticos diversos, como ecuaciones en derivadas parciales y análisis de señales.

Objetivos específicos:

- Explicar y aplicar la teoría de las series de Fourier y transformadas de Fourier.
- Distinguir las funciones periódicas y no periódicas que pueden representarse mediante series de Fourier o mediante la transformadas de Fourier.
- Analizar cómo el análisis de Fourier puede aplicarse a problemas reales, como la descomposición de señales de audio, imagen y otros tipos de datos.
- Describir nociones fundamentales de espacios con producto interno y del espacio L_2 , para representar y manipular funciones.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción y motivación	5	0
2	Series de Fourier para funciones periódicas	10	0
3	Convergencia de las series de Fourier	20	0
4	Aplicaciones de las series de Fourier	5	0
5	Conjuntos ortogonales y el espacio L_2	20	0
6	Transformada de Fourier	20	0
Total		80	

Contenido Temático

	Tema y subtemas
1	Introducción y Motivación 1.1 La ecuación de calor y su solución mediante separación de variables.
2	Series de Fourier para funciones periódicas 2.1 Definición de series de Fourier. 2.2 Cálculo de los coeficientes (trigonométricos y exponenciales) y la relación entre ellos. 2.3 Propiedades de los coeficientes de Fourier: linealidad, periodicidad,

	<p>comportamiento asintótico.</p> <p>2.4 Series de Fourier en un intervalo: extensión par e impar (senos y cosenos).</p>
3	<p>Convergencia de las series de Fourier</p> <p>3.1 Convergencia puntual: el kernel de Dirichlet.</p> <p>3.2 Derivación e integración de las series de Fourier.</p> <p>3.3 Convergencia absoluta y uniforme de las series de Fourier.</p> <p>3.4 El fenómeno de Gibbs.</p> <p>3.5 Las sumas de Féjer.</p>
4	<p>Aplicaciones de las series de Fourier</p> <p>4.1 Resolución de problemas de valor en la frontera: ecuación de calor (condiciones de Dirichlet homogéneas/no homogéneas, de Neumann), ecuación de Poisson, etc.</p>
5	<p>Conjuntos ortogonales y el espacio L^2</p> <p>5.1 Repaso de espacios vectoriales y espacios con producto interno.</p> <p>5.2 Resultados esenciales: desigualdad de Cauchy-Schwarz, desigualdad del triángulo, Teorema de Pitágoras.</p> <p>5.3 Espacios con producto interno de funciones: introducción al espacio L^2, nociones de convergencia en norma y concepto de completitud.</p> <p>5.4 Conjuntos ortogonales y ortonormales.</p> <p>5.5 Interpretación de los coeficientes de Fourier.</p> <p>5.6 Desigualdad de Bessel.</p> <p>5.7 Identidad de Parseval.</p> <p>5.8 Conjuntos ortonormales completos.</p> <p>5.9 Serie de Fourier generalizada.</p>

6	<p>Transformada de Fourier</p> <p>6.1 Motivación de la transformada de Fourier.</p> <p>6.2 El espacio de las funciones absolutamente integrables L^1.</p> <p>6.3 Definición de la transformada de Fourier.</p> <p>6.4 Convolución y algunas de sus propiedades.</p> <p>6.5 Propiedades importantes de la transformada de Fourier (traslación, dilatación, derivación, convolución).</p> <p>6.6 El lema de Riemann-Lebesgue.</p> <p>6.7 La transformada inversa de Fourier.</p> <p>6.8 El teorema de Plancherel.</p> <p>6.9 Aplicaciones de la transformada de Fourier: el kernel de Poisson, procesamiento de señales, el teorema de Shannon, etc.</p>
----------	--

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

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Licenciatura en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Física, Actuaría, Ciencias de la Computación o equivalente.
Experiencia docente	Con experiencia docente en el área o en áreas circundantes.
Otra característica	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica:

1. Churchill, R. V., y Brown, J. W., *Fourier series and boundary value problems*. Fourth edition. McGraw-Hill Book Co., New York, 1987.
2. Folland, G. B., *Fourier analysis and its applications*. The Wadsworth & Brooks/Cole Mathematics Series. Pacific Grove, CA, 1992.

<https://www-elec.inaoep.mx/~rogerio/Tres/FourierAnalysisUno.pdf>
3. González-Velasco, E. A., *Fourier analysis and boundary value problems*. Academic Press, Inc., San Diego, CA, 1996.
4. Stein, E. M., y Shakarchi, R., *Fourier analysis. An introduction*. Princeton Lectures in Analysis, 1. Princeton University Press, Princeton, NJ, 2003.

Bibliografía complementaria:

1. Dym, H., y McKean, H. P., *Fourier series and integrals*. Probability and Mathematical Statistics, No. 14. Academic Press, New York-London, 1972.
2. Pereyra, M. C., y Ward, L. A., *Harmonic analysis. From Fourier to wavelets*. Student Mathematical Library, 63. American Mathematical Society, 2012.
3. Young, N., *An introduction to Hilbert space*. Cambridge Mathematical Textbooks. Cambridge University Press, Cambridge, 1988.

Recursos digitales y software:

- **Python con NumPy/SciPy**
- **Wolfram Mathematica**
- **Matlab**

