



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Facultad de Ciencias

Plan de estudios de la Licenciatura en  
Matemáticas



**Ecuaciones Integrales I**

<b>Clave</b> 0395	<b>Semestre</b> 7 u 8	<b>Créditos</b> 10	<b>Área de concentración</b>		
			<b>Campo de conocimiento</b>		
			<b>Etapa</b>	VII y VIII	
<b>Modalidad</b>	<b>Curso ( X ) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )</b>			<b>Tipo</b>	
				T ( X ) P ( ) T/P ( )	
<b>Carácter</b>	<b>Obligatorio ( ) Optativo ( X )</b>		<b>Horas</b>		
	<b>Obligatorio E ( ) Optativo E ( )</b>				
		<b>Semana</b>		<b>Semestre</b>	
		Teóricas	5	Teóricas	80
		Prácticas	0	Prácticas	0
		Total	5	Total	80

**Seriación**

Ninguna ( )  
Obligatoria ( )

<b>Asignatura antecedente</b>	
<b>Asignatura subsecuente</b>	
<b>Indicativa ( X )</b>	
<b>Asignatura antecedente</b>	Análisis Matemático I, Análisis Numérico, Ecuaciones Diferenciales I
<b>Asignatura subsecuente</b>	Ninguna

**Objetivo general:**

Introducir al estudiante a la teoría y métodos básicos de las ecuaciones integrales lineales, fundamentalmente, de Fredholm de 2do. Tipo, incluyendo sus aplicaciones clásicas a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (Teoría de Sturm-Liouville) y a las Ecuaciones Diferenciales Parciales (Problemas de Dirichlet y Neumann para problemas de potencial), entre otros.

**Índice temático**

	<b>Tema</b>	<b>Horas</b>
--	-------------	--------------

		semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	<b>Introducción a las Ecuaciones Integrales</b>	9	0
2	<b>Ecuaciones lineales de Fredholm de 2do. tipo, I</b>	9	0
3	<b>Ecuaciones lineales de Fredholm de 2do. tipo, II</b>	9	0
4	<b>Ecuaciones lineales de Fredholm de 2do. tipo, III</b>	9	0
5	<b>Ecuaciones lineales de Fredholm de 2do. tipo, IV (núcleo simétrico)</b>	9	0
6	<b>Aplicaciones</b>	9	0
7	<b>Ecuaciones de Volterra</b>	9	0
8	<b>Ecuaciones integrales singulares</b>	9	0
9	<b>Ecuaciones lineales de Fredholm de primer tipo</b>	8	0
<b>Subtotal</b>		<b>80</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>		<b>80</b>	

<b>Contenido Temático</b>	
	<b>Tema y subtemas</b>
<b>1</b>	<b>Introducción a las Ecuaciones Integrales</b> 1.1 Modelos matemáticos que dan lugar a Ecuaciones Integrales (Problema y ecuación de Abel, Flexión de una viga soportando una distribución de carga, por ejemplo). 1.2 Clasificación de la Ecuaciones Integrales (de Fredholm o Volterra, de primer o segundo tipo, lineal y no-lineal, y singulares).
<b>2</b>	<b>Ecuaciones lineales de Fredholm de 2do. tipo, I</b> 2.1 Método clásico de los determinantes de Fredholm. 2.2 Teoría y alternativa de Fredholm y alternativa de Fredholm.
<b>3</b>	<b>Ecuaciones lineales de Fredholm de 2do. tipo, II</b> 3.1 Método de aproximaciones sucesivas. 3.2 Núcleos iterados y ecuación para el núcleo resolvente.
<b>4</b>	<b>Ecuaciones lineales de Fredholm de 2do. tipo, III</b> 4.1 De núcleo separable. 4.2 Método de E. Schmidt y alternativa de Fredholm
<b>5</b>	<b>Ecuaciones lineales de Fredholm de 2do. tipo, IV (núcleo simétrico)</b> 5.1 Teoría de Hilbert-Schmidt 5.2 Teoremas de Hilbert-Schmidt y de Mercer
<b>6</b>	<b>Aplicaciones</b> 6.1 Teoría de Sturm-Liouville 6.2 Problemas de Dirichlet y de Neumann para ecuaciones de potencial.
<b>7</b>	<b>Ecuaciones de Volterra</b> 7.1 Método de aproximaciones sucesivas.
<b>8</b>	<b>Ecuaciones integrales singulares</b> 8.1 Método de Schmidt para el análisis de ecuaciones integrales con núcleo de la forma $k(x, t)/ x - t ^a$ 8.2 Métodos de transformadas de Fourier y Laplace para ecuaciones integrales de convolución con dominio semi o infinitos
<b>9</b>	<b>Ecuaciones lineales de Fredholm de primer tipo</b> 9.1 Modelos matemáticos que dan lugar a ecuaciones de 1er. tipo. 9.2 Ecuación de Fredholm de 1er. tipo como prototipo de problema mal-planteado a la Hadamard.

9.3 Descomposición en valores singulares de los operadores integrales de Fredholm de 1er. tipo.
9.4 Teorema de Picard y sus implicaciones.
9.5 Breve introducción del método de regularización de Tíjonov para la resolución estable de la ecuación de Fredholm de 1er. tipo

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	( 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)	( X )	Participación en clase	( X )
Prácticas de campo	( )	Asistencia	( )
Aprendizaje por proyectos	( X )	Rúbricas	( )
Aprendizaje basado en problemas	( X )	Portafolios	( )
Casos de enseñanza	( X )	Listas de cotejo	( )
Otras (especificar)		Otras (especificar)	

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Matemático, físico, actuari o licenciado en ciencias de la computación
Experiencia docente	
Otra característica	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos

**Bibliografía básica:**

- Courant R., Hilbert D., *Methods of Mathematical Physics*, Vol. 1, New York: Wiley Interscience, 1953.
- Kress R., *Linear Integral Equations*, New York: Springer-Verlag, 1999.
- Mikhlin S.G., *Lecciones de Ecuaciones Integrales*, Moscú: MIR, 1964.

**Bibliografía complementaria:**

- Goursat E., *Cours d'Analyse Mathématique, tome 3*, Paris: Gouthier-Villars, 1923.
- Krasnov M., Kiseliiov A., Makarenko G., *Ecuaciones Integrales*, Moscú: MIR, 1970.
- Lovitt W. V., *Linear Integral Equations*, New York: McGraw-Hill, 1924.
- Sobolev S.L., *Partial Differential Equations of Mathematical Physics*, New York: Dover, 1964.
- Petrovski I., *Lecciones de teoría de las Ecuaciones Integrales*, Moscú: MIR.
- Tikhonov A.N., Arsenin V.Y., *Solutions of Ill-posed problems*, New York: J. Wiley, 1977
- Tricomi F. G., *Integral Equations*, New York: Dover, 1985.
- Widom H., *Lectures on Integral Equations*, Holand: Van Nostrand, 1969.
- Wing G.M., *A Primer on Integral Equations of the First Kind*, Philadelphia: SIAM, 1991.