



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## Facultad de Ciencias

### Plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas



#### Variable Compleja I

Clave 0840	Semestre 5	Créditos 10	Área de conocimiento			
			Campo			
			Etapas			
Modalidad	Curso ( X ) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )		Tipo	T ( X )    P (   )    T/P (   )		
Carácter	Obligatorio ( X )                      Optativo (   )		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
Asignatura subsecuente	Ninguna

#### Objetivo general:

- Entender las propiedades y caracterizaciones (geométricas y algebraicas) de las funciones analíticas.
- Conocer la teoría de integración de las funciones complejas, tanto en sus bases como en sus aplicaciones al estudio mismo de las funciones analíticas.
- Manejar las series de potencias para representar funciones alrededor de un punto donde la función es analítica, así como alrededor de puntos donde la función tiene una singularidad aislada.
- Aprender a utilizar el método de cálculo de residuos para calcular integrales.

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Preliminares y analicidad	20	0
2	Integración	20	0
3	Series	20	0
4	Teorema del residuo y aplicaciones	20	0
Subtotal		80	0
Total		80	

Contenido Temático	
	Tema y subtemas
1	<p><b>Preliminares y analicidad</b></p> <p>1.1 Álgebra y geometría compleja.  1.2 Proyección estereográfica. Métrica cordal (opcional).  1.3 Funciones elementales: racionales, exponencial, trigonométricas.  1.4 Funciones multivaluadas: Ramas de logaritmo, potencias, raíces.  1.5 Geometría de estas funciones.  1.6 Analicidad, ecuaciones de Cauchy-Riemann  1.7 Conformalidad, teorema de la función inversa.  1.8 Diferenciación de las funciones elementales, dominios analíticos, puntos  rama y cortes rama.</p>
2	<p><b>Integración</b></p> <p>2.1 Integral compleja, el teorema fundamental del cálculo, cotas superiores de integrales.  2.2 Lema de Goursat, teorema de primitivas locales.  2.3 Teorema de Cauchy.  2.4 Teorema de la deformación y de Cauchy con homotopía (opcional).  2.3 Teorema de Morera.  2.4 Integrales de tipo Cauchy, índice, fórmulas integrales de Cauchy.  2.5 Teoremas de Liouville y fundamental del álgebra.  2.6 Lema de Schwartz y teorema del módulo máximo par funciones analíticas y armónicas.  2.7 Funciones armónicas conjugadas, problema de Dirichlet y fórmula de Poisson.  2.8 Flujos de fluidos, líneas de flujo y función corriente (opcional)  2.9 Principio del argumento, teorema de Rouché (opcional)</p>
3	<p><b>Series</b></p> <p>3.1 Criterio M de Weierstrass, teorema de Weierstrass o de la convergencia analítica.  3.2 Lema de Abel, teorema de Taylor, criterios para el radio de convergencia, producto de series de potencias.  3.3 Teorema de Laurent.  3.4 Singularidades, clasificación de singularidades, teorema de Casorati-Weierstrass.</p>

	3.5 Ejemplos elementales de continuación analítica (opcional). 3.6 Cálculo de residuos.
<b>4</b>	<b>Teorema del residuo y aplicaciones</b>  4.1 Teorema del residuo. 4.2 Cálculo de integrales impropias de funciones racionales, cálculo de integrales trigonométricas. 4.3 Cálculo de integrales definidas por la transformada de Fourier y Laplace de funciones $O$ grande de $1/z$ , cuando $z$ tiende a infinito (opcional). 4.4 Cálculo de integrales usando cortes rama (opcional).

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)	( )	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)	

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Matemático, físico o licenciado en otra carrera afín.
Experiencia docente	Con experiencia docente
Otra característica	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

#### Bibliografía básica:

- Ahlfors, L.V. *Complex Analysis*,. México: McGraw-Hill, 1979
- Churchill, R.V. , *Complex variables and Applications*,New York, McGraw- Hill, 1996
- Lascurain, A., *Notas para el curso de Variable Compleja I*, Vinculos Matemáticos #3, México,Facultad de Ciencias, 2000
- Marsden, J.E., *Análisis Básico de Variable Compleja*, México, Trillas, 1996

#### Bibliografía complementaria:

- Markusevich, A., *Teoría de las Funciones Analíticas*, Moscú, MIR, 1978.
- Titchmarsh, E.C., *The Theory of Functions*, Oxford, UK: Oxford Univ. Press.