

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
CARRERA DE MATEMÁTICO

**VARIABLE COMPLEJA I**

SEMESTRE: **QUINTO**  
CLAVE: **0840**

HORAS A LA SEMANA/SEMESTRE		
TEÓRICAS	PRÁCTICAS	CRÉDITOS
5/80	0	10

CARÁCTER: **OBLIGATORIA.**

MODALIDAD: **CURSO.**

SERIACIÓN INDICATIVA ANTECEDENTE: **Cálculo Diferencial e Integral IV.**

SERIACIÓN INDICATIVA SUBSECUENTE: **Análisis de Fourier I, Análisis Matemático III, Ecuaciones Diferenciales II, Electromagnetismo II, Geometría Algebraica I, Geometría Riemanniana I, Historia de las Matemáticas II, Seminario de Álgebra (A o B), Seminario de Análisis Combinatorio, Seminario de Análisis Matemático (A o B), Seminario de Filosofía de las Matemáticas, Seminario de Geometría (A o B), Seminario de Historia y Filosofía de la Ciencia I, Seminario de Topología (A o B), Seminario sobre la Enseñanza de las Matemáticas I, Variable Compleja II.**

OBJETIVO(S): 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.

Manejas las series de potencias para representar funciones alrededor de 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 el cálculo de integrales.

NUM. HORAS	UNIDADES TEMÁTICAS
20	<b>1. Preliminares y analiticidad.</b>
	1.1 Álgebra y geometría de complejos.
	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 Analiticidad, ecuaciones de Cauchy-Riemann.
	1.7 Conformalidad, teorema de la función inversa.
	1.8 Diferenciación de las funciones elementales, dominios de analiticidad, puntos rama y cortes rama.
	1.9 Superficies de Riemann elementales: raíces, logaritmo (opcional).
20	<b>2. Integración.</b>
	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 homotopías (opcional).
	2.5 Teorema de Morera.
	2.6 Integrales de tipo Cauchy, índice, fórmulas integrales de Cauchy.
	2.7 Teoremas de Liouville y fundamental del álgebra.
	2.8 Lema de Schwartz y teorema del máximo módulo máximo para funciones analíticas y armónicas.
	2.9 Funciones armónicas conjugadas, problema de Dirichlet y fórmula de Poisson.
	2.10 Flujos de fluidos, líneas de flujo y función de corriente (opcional).
	2.11 Principio del argumento, teorema de Rouché (opcional).
20	<b>3. Series.</b>
	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 Riemann para singularidades, teorema de Casorati-Weierstrass.
	3.5 Ejemplos elementales de continuación analítica (opcional).
	3.6 Cálculo de residuos.

20	<b>4. 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 de Laplace de funciones O grande de $\frac{1}{z}$ cuando $z$ tiende a infinito (opcional).
	4.4 Cálculo de integrales usando cortes rama (opcional).

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

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

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

1. Markushevich, A., *Teoría de las Funciones Analíticas*, Moscú: MIR, 1978.
2. Titchmarsh, E.C., *The Theory of Functions*, Oxford, UK: Oxford Univ. Press, 1939.

**SUGERENCIAS DIDÁCTICAS:** Lograr la participación activa de los alumnos mediante exposiciones.

**SUGERENCIA PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:** Además de las calificaciones en exámenes y tareas se tomará en cuenta la participación del alumno.

**PERFIL PROFESIOGRÁFICO:** Matemático, físico, actuario o licenciado en ciencias de la computación, especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.