

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							
Plan de estudios: Licenciatura en Física y Matemáticas							
Unidad de aprendizaje: Variable compleja				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-técnica Área de conocimiento: Análisis Semestre: 5°			
Elaborada por: Dr. Rogelio Valdez Delgado				Fecha de elaboración: Marzo, 2021			
Clave:	Horas teóricas	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje: Teórico	Modalidad:
VC22CP030208	3	2	5	8	Obligatoria	Teórica-Práctica	Escolarizada
Programa Educativo en el que se imparte: Licenciatura en Física y Matemáticas del Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: En la UA se estudian a fondo los números complejos, así como las funciones que tienen como dominio este conjunto. Contribuye a desarrollar hábitos correctos del pensamiento lógico y de formalismo en los estudiantados. Consiste esencialmente en tres partes: la manipulación algebraica de los números complejos, la teoría de diferenciación de funciones definidas en los complejos y la teoría de integración de las mismas funciones.
Propósito: Distinga y aplique las técnicas del cálculo y el análisis complejo, al finalizar la unidad de aprendizaje, a través de la conceptualización, diferenciación, integración y comparación con los equivalentes en el análisis real, para aplicar la teoría y algunos de los resultados en problemas prácticos con capacidad de abstracción y análisis.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso.
Competencias genéricas:
CG2. Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo. CG4. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. CG11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información. CG13. Habilidad para trabajar en forma autónoma. CG16. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
Competencias específicas:
CE 2. Formula problemas en lenguaje matemático y contribuye a la construcción de modelos matemáticos, mediante la aplicación de teorías, fórmulas y principios matemáticos, con el fin de facilitar su análisis y solución en los sectores públicos, privados o sociales con rigor metódico, precisión y certeza. CE 6. Utiliza los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes adquiridos de la actividad docente, mediante proyectos innovadores, empleando el análisis, la resolución de problemas y su aplicación en contextos determinados, a fin de promocionar del aprendizaje de la física y la matemática en distintos niveles educativos, con compromiso ético y responsabilidad social.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
I. Números complejos.	1.1 Campos de los números reales y números complejos. 1.2 Geometría analítica del plano complejo. 1.3 Álgebra compleja: operaciones aritméticas. 1.4 Conjugación. Forma polar y exponencial. Potencias y raíces. 1.5 Funciones elementales: exponencial, trigonométricas, logarítmica. 1.6 Interpretación geométrica. 1.7 El plano y la esfera compleja.
II. Funciones complejas.	2.1 Funciones de variable compleja. 2.2 Límites y continuidad. 2.3 Diferenciabilidad de funciones complejas. 2.4 Funciones analíticas. 2.5 Funciones armónicas. 2.6 Condiciones de Cauchy-Riemann. 2.7 Relación con la ecuación de Laplace. 2.8 Funciones racionales. 2.9 Función exponencial, trigonométricas, hiperbólicas. 2.10 Función logarítmica y sus propiedades.
III. Integración.	3.1 Integral de línea. 3.2 Integrales de funciones elementales. 3.3 Integral de contorno. 3.4 Deformación de arcos y curvas. Teorema de Jordan. 3.5 Homotopía. 3.6 Teorema de Cauchy-Goursat. 3.7 Fórmula integral de Cauchy. 3.8 Teorema de Liouville y el teorema fundamental del Álgebra. 3.9 Derivadas de funciones analíticas. 3.10 Teorema de Morera. 3.11 Principio del módulo máximo, lema de Schwarz y funciones armónicas.
IV. Series.	4.1 Convergencia de sucesiones y series. 4.2 Series de potencias: convergencia absoluta y uniforme. 4.3 Integración y diferenciación de series de potencias. 4.4 Teorema de Taylor y expansión de funciones analíticas en series de potencias. 4.5 Serie de Laurent. 4.6 Clasificación de singularidades.
V. Residuos y polos.	5.1 Cálculo de residuos. 5.2 Teorema del residuo. 5.3 Evaluación de integrales impropias reales. 5.4 Integrales definidas con senos y cosenos.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	(x)	Análisis de textos	(x)
Trabajo colaborativo	(x)	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	()
Ensayo	()	Taller	(x)
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	()	Elaboración de síntesis	(x)
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	()
Trípticos	()	Exposición oral	(x)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del profesorado	(x)	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	()	Anteproyectos de investigación	(x)
Seminario de investigación	(x)	Discusión guiada	()
Estudio de Casos	(x)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	()
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(x)	Método de proyectos	()
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	()	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	()
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios sugeridos	Porcentaje
• Exámenes parciales	30%
• Examen final	40%
• Participación en clase	10%
• Otra (especifique): Tareas	20%
Nota: Algunos de los instrumentos de evaluación que se pueden considerar son: Rúbricas, escalas de cotejo, escala estimativa, entre otros.	
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura, Maestría o Doctorado en Física, Matemáticas o área afín a la disciplina de la unidad de aprendizaje, que asegure un dominio integral de los saberes en su campo, preferentemente con experiencia docente.

REFERENCIAS

Básicas:

- Churchill, R. V. & Brown, J. W. (2009). Complex variables and applications. 8a edición. Ed. McGraw-Hill.
- Marsden, J. & Hofman, M. (2007). Análisis básico de Variable Compleja. Ed. Trillas. México.
- Marsden, J. & Hofman, M. (1999). Basic complex analysis. Ed. W.H. Freeman and Company. Estados Unidos.
- González, M. O. (1992). Classical complex analysis. Ed. Marcel Dekker, Inc.
- Henrici, P. (1974). Applied and computational complex analysis. Ed. John Wiley and Sons. Estados Unidos.

Complementarias:

- Hinojosa, G., Tapia, M. & Valdez, R. (2013). Una introducción a la variable compleja. Ed. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- Ahlfors, L. V. (2013). Complex analysis. 3a edición. Ed. McGraw-Hill.
- Lascurain, A. (2000). Notas para el curso de Variable Compleja I. Vínculos Matemáticos #3, Facultad de Ciencias. México.
- Remmert, R. (1998). Theory of Complex Functions. Springer.
- Cartan, H. (1995). Elementary theory of analytic functions of one or several complex variables. Ed. Dover Publications, Inc. Estados Unidos.
- Markusevich, A. (1978). Teoría de las Funciones Analíticas. Ed. MIR. Moscú.