

Licenciatura	Licenciatura en Ingeniería Física	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Variable Compleja	Horas semestrales	Créditos
		DT = 4.5 DP = 1.5 I = 2.5	8.0
Nombre de la Academia	Academia de Física	Semestre	Tercero
Perfil docente	Licenciatura en Matemáticas, en Física o bien una ingeniería afín. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado).		
Presentación	<p>En este curso se introducen los métodos matemáticos del cálculo complejo, una herramienta fundamental para estudios posteriores. Se presentan los métodos de la teoría de funciones analíticas, o variable compleja, así como sus herramientas más poderosas en cuanto a aplicaciones y alcance se refiere. Este curso formativo, que pertenece a la matrícula regular, no pretende ahondar en detalles técnicos innecesarios de la teoría de funciones analíticas, sino proveer al estudiante de una comprensión clara de los mecanismos analíticos que operan detrás de estas herramientas, y prepararlos para aplicarlas en problemas diversos. No se busca solamente dominar el uso mecánico de estas herramientas, antes bien se pretende que el estudiante sea capaz de identificar en forma abstracta las ocasiones en que sea necesario utilizarlas y dado el caso, modificarlas de acuerdo a las necesidades imperantes. Este curso es indispensable independientemente de la especialización a seguir, dado que esencialmente todos los cursos posteriores hacen uso de los elementos contenidos en esta materia.</p>		
Proyecto integrador	Resolver problemas que involucren los conceptos de variable compleja y cada uno de los tópicos de la unidad de competencia, de manera individual y en grupo.		
Subcompetencia 1	Números complejos		
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> • El campo de números complejos. • El plano complejo de Argand-Wessel-Gauss. • Representación polar, fórmula de Euler. • Interpretación geométrica, raíces. • Plano complejo extendido. • Usos de los números complejos, fasores. 		
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Dominar el uso algebraico de los números complejos, del plano complejo extendido y la representación gráfica de los mismos, así como su aplicación elemental a la descripción de una onda. 		
Subcompetencia 2	Sucesiones y series		

Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Sucesiones y Convergencia. • Teorema de Bolzano-Weierstrass. • Series y Convergencia. • Criterio de Cauchy. • Radio de Convergencia, Criterios de Convergencia. • Aplicaciones.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar series, sucesiones y el concepto de convergencia. • Poder determinar mediante la aplicación de diversos criterios de convergencia, cuándo una serie es convergente o divergente
Subcompetencia 3	Funciones elementales
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Funciones de una variable compleja. • Continuidad de una función. • Funciones Argumento, Logaritmo. • Función Exponencial. • Funciones trigonométricas. • Transformaciones conformes. • Aplicaciones de las transformaciones conformes.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer uso de las funciones algebraicas y las funciones trascendentales elementales. • Ser capaz de determinar las regiones de continuidad y la estructura de ramificación de las funciones formadas a partir de funciones trascendentales y algebraicas. • Utilizar y conocer las propiedades fundamentales de las transformaciones conformes
Subcompetencia 4	Diferenciación compleja
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciación, ecuaciones de Cauchy-Riemann. • Funciones analíticas. • Diferenciación de funciones elementales. • Cortes y puntos de ramificación. • Singularidades. • Aplicaciones.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar funciones elementales, manejar el concepto de analiticidad de una función. • Determinar la naturaleza de una singularidad y la estructura de las ramas de una función.
Subcompetencia 5	Integración compleja
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Parametrización de curvas • Integración sobre un contorno • Longitud de arco en el plano complejo • Primitivas, teorema de Cauchy, teorema de Morera

Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar integrales de trayectoria en el plano complejo en curvas paramétricas. • Calcular longitudes de arco de curvas en el plano complejo. • Aplicar el teorema de Cauchy en el cálculo de algunas integrales elementales.
Subcompetencia 6	Series de Laurent, residuos
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Series de Laurent. • Clasificación de singularidades. • Teorema del residuo, integración de contorno. • Lema de Jordan. • Cálculo de integrales reales. • Aplicaciones.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de integrales reales utilizando el teorema de residuos, las series de Laurent y la integración de contorno en el plano complejo. • Aplicar la integración de contorno en la solución de problemas.
Actitudes y valores	<ul style="list-style-type: none"> • Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros.</p> <p>Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica: Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación formativa: Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • Evaluación sumativa: Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
<p>Referencias</p>	<p>Básicas:</p> <p>Howie, J.M.(2012). <i>Complex Analysis</i>. New York: Springer Verlag.</p> <p>Churchill, R. (2004). <i>Variables complejas y sus aplicaciones</i>. Madrid: McGraw Hill.</p> <p>Wunsch. (1997). <i>Variable compleja con aplicaciones</i>. México: Pearson.</p> <p>Silverman, R. A. (1984). <i>Complex variables with applications</i>. New York: Dover.</p> <p>Sveshnikov, (1971). A. Tikhonov. <i>the theory of functions of a complex variable</i>. Rusia: Mir.</p> <p>Spiegel, M. R., Lipschutz, S., et al. (2009). <i>Schaum's outline of complex variables</i>. New York: McGraw Hill.</p>