

PROGRAMA DE ASIGNATURA¹

Nombre	Cálculo IV	
Carrera	Ingeniería Matemática	
Código		
Créditos SCT-Chile	8° Sct	Tbjo. Directo: 8 hrs. pedag. – Tbjo. Autónomo: 8 hrs. cronolog.
Nivel	4to semestre	
Requisitos	Cálculo III	
Categoría	Obligatorio	
Área de conocimiento según OCDE	Ciencias Naturales	
Descripción	<p>Contribución al Perfil de Egreso La asignatura contribuye directamente al siguiente desempeño integral del perfil de egreso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar constructos matemáticos teóricos y prácticos para estudiar problemas que surgen del ámbito académico o profesional, utilizando herramientas matemáticas avanzadas y el pensamiento abstracto y/o estructurado. 	
	<p>Resultado de aprendizaje general Desarrollar la capacidad de analizar y modelar situaciones a través del uso de conceptos fundamentales de la variable compleja, incluyendo el concepto de función analítica, sus caracterizaciones y consecuencias, integrando conocimientos teóricos, habilidades procedimentales y actitudes reflexivas hacia la resolución de problemas propios de las ciencias matemáticas e ingenierías, con un enfoque lógico y crítico.</p>	
	Resultados de aprendizaje específicos	Unidades temáticas
	Identificar y aplicar las propiedades fundamentales de los números complejos, su geometría y representación en el plano complejo y la esfera de Riemann, así como comprender la acción de funciones básicas en el plano y la esfera, para resolver problemas básicos y justificar resultados mediante argumentos lógicos.	Unidad 1: Funciones de variable compleja: propiedades algebraicas y representación geométrica, ecuaciones de circunferencia y recta, proyección estereográfica, topología en variable compleja y funciones básicas, transformaciones de Mobius.
	Analizar el comportamiento de las funciones analíticas mediante la caracterización de Cauchy-Riemann, y comprender las extensiones al plano complejo de funciones clásicas (exponencial, trigonométricas, logaritmo, potencias)	Unidad 2: Funciones analíticas: Definición, ecuaciones de Cauchy - Riemann, funciones analíticas clásicas.
	Determinar la caracterización de función analítica mediante series de Taylor, abordando la extensión y continuación como mecanismos para comprender el paso de funciones de	Unidad 3: Series de Potencias, Representaciones por series de Taylor y serie geométrica, Extensión y Continuación Analítica, Funciones conformes.

	variable real a compleja y la existencia de puntos singulares.	
	Analizar la integración de funciones de variable compleja y el teorema de Cauchy utilizando conceptos de Calculo III (Teorema de Green). Calcular derivadas por la fórmula de Cauchy y comprender las diferencias fundamentales entre las funciones de variable compleja y real.	Unidad 4: Integración: Teorema y fórmula de Cauchy, desigualdad de Cauchy, Teorema de Liouville y principio del módulo máximo, teoría del índice, homotopía y teorema fundamental del cálculo, logaritmo de una función y teorema de Morera, principio de reflexión de Schwarz.
	Comprender las singularidades y calcular integrales de funciones analíticas, utilizando el principio del argumento. Aplicar la teoría desarrollada en el cálculo de integrales de variable real.	Unidad 5: Métodos de integración y aplicaciones: Desarrollo en serie de Laurent, Transformada y Series de Fourier, Teoremas de identidad y Casorati-Weierstrass, Teorema de residuos y criterios para su cálculo, principio del argumento y Teorema de Rouché, aplicaciones del teorema de residuos al cálculo de integrales de variable real.
<p>Metodologías de enseñanza y de aprendizaje Se emplean clases expositivas dialogada con el estudiantado, enfocadas en presentar los fundamentos conceptuales de la variable compleja y guiar la resolución de problemas, promoviendo la interacción y el razonamiento conjunto. Además, se desarrollan actividades basadas en problemas, diseñadas para estimular la colaboración, el pensamiento crítico y la aplicación práctica de los conceptos. Para el trabajo autónomo, se asignan ejercicios prácticos y lecturas complementarias que consolidan el aprendizaje y fomentan la autonomía del estudiantado.</p>		
<p>Procedimientos de evaluación Esta asignatura considera evaluaciones sumativas, que corresponden a instancias formales como pruebas escritas de respuesta abierta, diseñadas para evaluar el nivel de adquisición de los conocimientos y habilidades desarrolladas en cada unidad temática. Además, se consideran controles y/o talleres en clase que buscan consolidar el aprendizaje y promover la aplicación de los conceptos estudiados.</p>		
<p>Bibliografía básica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>M. Spiegel, S. Lipschutz, J. Schiller, D. Spellman. Complex Variables, with an introduction to conformal mapping and its applications. Schaum Outline Series, Mc Graw Hill, New York, 2009.</i> 2. <i>J. C. Ponce, Complex analysis, problems with solution. Online, version 2016.</i> 3. <i>C. Lizama, Variable compleja. Online, versión 2025.</i> 4. <i>J.W. Brown, R.V. Churchill, Complex variables and applications, Mc Graw Hill, New York, 2009.</i> 5. <i>R. B. Ash. Complex variables. Academic Press, New York, 1971.</i> 		

- | | |
|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none">6. <i>J. B. Conway. Functions of one Complex Variable. Graduate texts in Mathematics 11, Springer, New York, 1986.</i>7. <i>H. Cartan. Elementary Theory of Analytic Functions of One or Several Complex Variables. Addison-Wesley, 1963.</i>8. <i>L. V. Ahlfors. Complex Analysis. McGraw Hil, 1966</i> |
|--|--|