


<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p><u>ANÁLISIS COMPLEJO</u></p>	DES:	
	Programa académico	Ingeniería en Ciencia de Datos y Matemáticas Aplicadas
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Optativa
	Clave de la materia:	OPCM708
	Semestre:	7
	Área en plan de estudios:	Matemáticas
	Total de horas por semana:	5
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	5
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	
	<i>Prácticas:</i>	
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	
	Créditos Totales:	5
	Total de horas semestre (x sem):	80
	Fecha de actualización:	Febrero 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	NA	

DESCRIPCIÓN:

Se formalizan los conceptos de análisis complejo (función compleja, función analítica, integral, series complejas, series de potencias y series de Laurent) poniendo énfasis en la rigurosidad de los conceptos geométricos y analíticos

COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:

B1. EXCELENCIA Y DESARROLLO HUMANO

Promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

Razonamiento matemático abstracto

Usa las habilidades y el conocimiento de matemáticas y computación formales para la toma de decisiones antes y durante la modelación de problemas del quehacer profesional. Plantea soluciones por medio de los modelos desarrollados y proporciona opciones para la toma de decisiones.

1. Generaliza y extiende las estructuras matemáticas básicas y teoría de la computación a otros espacios.
2. Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos)	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
<p>D1:Generaliza y extiende las estructuras matemáticas básicas y teoría de la computación a otros espacios.</p> <p>D2:Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p> <p>B1,2 Propone la solución de problemas con una base interdisciplinar (científica, humanística y tecnológica)</p>	<p>Preliminares y analiticidad</p> <p>1.1 Álgebra y geometría compleja.</p> <p>1.2 Proyección estereográfica. Métrica cordal (opcional).</p> <p>1.3 Funciones elementales: racionales, trigonométricas y función exponencial.</p> <p>1.4 Funciones multivaluadas: Ramas de logaritmo, potencias, raíces.</p> <p>1.5 Geometría de estas funciones.</p> <p>1.6 Analiticidad, ecuaciones de Cauchy-Riemann</p> <p>1.7 Conformalidad, teorema de la función inversa.</p> <p>1.8 Diferenciación de las funciones elementales, dominios analíticos, puntos rama y cortes rama.</p>	<p>Se demuestran las propiedades básicas de los números complejos, Se introducen las funciones elementales complejo y su geometría, se introduce el concepto de analiticidad y mapeos conformes.</p> <p>Resuelve problemas por medio de demostraciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajo colaborativo ● Técnicas <ul style="list-style-type: none"> -Integrar un portafolio de evidencias, con ejercicios resueltos de forma colaborativa. -Exposición de ejercicios a la clase. 	<p>Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones con explicaciones claras y formales.</p> <p>Exposiciones donde se demuestre el uso de los objetos de estudio.</p>
<p>D1:Generaliza y extiende las estructuras matemáticas básicas y teoría de la computación a otros espacios.</p> <p>D2:Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas</p>	<p>Integración</p> <p>2.1 Integral compleja, el teorema fundamental del cálculo, cotas superiores de integrales.</p> <p>2.2 Lema de Goursat, teorema de primitivas locales.</p> <p>2.3 Teorema de Cauchy.</p> <p>2.4 Teorema de la deformación y de Cauchy con homotopía (opcional).</p> <p>2.3 Teorema de Morera.</p> <p>2.4 Integrales de tipo Cauchy, índice, fórmulas integrales de Cauchy.</p>	<p>Demuestra las propiedades de la integración compleja y sus aplicaciones.</p> <p>Resuelve problemas básicos por medio de demostraciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajo colaborativo ● Técnicas <ul style="list-style-type: none"> -Integrar un portafolio de evidencias, con ejercicios resueltos de forma colaborativa. -Exposición de ejercicios a la clase. 	<p>Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones con explicaciones claras y formales.</p> <p>Exposiciones donde se demuestre el uso de los objetos de estudio.</p>

<p>desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p> <p>B1,2 Propone la solución de problemas con una base interdisciplinar (científica, humanística y tecnológica)</p>	<p>2.5 Teoremas de Liouville y fundamental del álgebra.</p> <p>2.6 Lema de Schwartz y teorema del módulo máximo par funciones analíticas y armónicas.</p> <p>2.7 Funciones armónicas conjugadas, problema de Dirichlet y fórmula de Poisson.</p> <p>2.8 Flujos de fluidos, líneas de flujo y función corriente</p> <p>2.9 Principio del argumento, teorema de Rouché</p>			
<p>D1:Generaliza y extiende las estructuras matemáticas básicas y teoría de la computación a otros espacios.</p> <p>D2:Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p> <p>B1,2 Propone la solución de problemas con una base interdisciplinar (científica, humanística y tecnológica)</p>	<p>Series</p> <p>3.1 Criterio M de Weierstrass, teorema de Weierstrass o de la convergencia analítica.</p> <p>3.2 Lema de Abel, teorema de Taylor, criterios para el radio de convergencia, producto de series de potencias.</p> <p>3.3 Teorema de Laurent.</p> <p>3.4 Singularidades, clasificación de singularidades, teorema de Casorati-Weierstrass</p> <p>3.5 Ejemplos elementales de continuación analítica.</p> <p>3.6 Cálculo de residuos.</p>	<p>Demuestra los conceptos básicos de series.</p> <p>Resuelve problemas básicos por medio de demostraciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo colaborativo • Técnicas <ul style="list-style-type: none"> -Integrar un portafolio de evidencias, con ejercicios resueltos de forma colaborativa. -Exposición de ejercicios a la clase. 	<p>Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones con explicaciones claras y formales.</p> <p>Exposiciones donde se demuestre el uso de los objetos de estudio.</p>
<p>D1:Generaliza y extiende las estructuras matemáticas básicas y teoría de la</p>	<p>Teorema del residuo y aplicaciones</p> <p>4.1 Teorema del residuo.</p> <p>4.2 Cálculo de integrales impropias de funciones racionales, cálculo de integrales trigonométricas.</p>	<p>Demuestra el teorema del residuo y sus aplicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo colaborativo • Técnicas <ul style="list-style-type: none"> -Integrar un portafolio de evidencias, con ejercicios resueltos de 	<p>Portafolio de evidencias con problemas resueltos y demostraciones con explicaciones claras y formales.</p>

<p>computación a otros espacios. D2:Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p> <p>B1,2 Propone la solución de problemas con una base interdisciplinar (científica, humanística y tecnológica)</p>	<p>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.</p> <p>4.4 Cálculo de integrales usando cortes rama.</p>	<p>Resuelve problemas por medio de demostraciones</p>	<p>forma colaborativa. -Exposición de ejercicios a la clase.</p>	<p>Exposiciones donde se demuestre el uso de los objetos de estudio.</p>
--	--	---	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<ul style="list-style-type: none"> ● Ahlfors, L. V. (2013). <i>Complex analysis</i>. 3a edición. Ed. McGraw-Hill. ● Remmert, R. (1998). <i>Theory of Complex Functions</i>. Springer. ● Cartan, H. (1995). <i>Elementary theory of analytic functions of one or several complex variables</i>. Ed. Dover Publications, Inc. Estados Unidos. ● Markusevich, A. (1978). <i>Teoría de las Funciones Analíticas</i>. Ed. MIR. Moscú. ● Titchmarsh, E.C., <i>The Theory of Functions</i>, Oxford, UK: Oxford Univ. Press. ● Marsden, J.E., <i>Análisis Básico de Variable Compleja</i>, México, Trillas, 1996 ● John B. Conway, <i>Functions of One Complex Variable</i>, Springer-Verlag, 1978. ● Beck, M., Marchesi, G., Pixton, D., & Sabalka, L. (2018). <i>A first course in complex analysis</i>. Orthogonal Publishing. 	<p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Rúbrica de Autoevaluación, ○ Rúbrica para evaluar los ejercicios ○ Rúbrica de coevaluación ○ Rúbrica para la exposición <p>Elementos a considerar para integrar la calificación y su ponderación.</p> <p>Portafolio de evidencias, rúbrica para evaluar los ejercicios, 50%</p> <p>Exposición de ejercicios a la clase, rúbrica para evaluar las exposiciones, 30%</p> <p>Auto-evaluación 10%</p> <p>coevaluación 10%</p>

CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas
--------------------	---------

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Preliminares y analiticidad</i>	X	X	X	X												
<i>Integración</i>					X	X	X	X								
<i>Series</i>									X	X	X	X				
<i>Teorema del residuo y aplicaciones</i>													X	X	X	X