

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA



UNIDAD ACADÉMICA:  
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ANALÍTICO DE LA  
UNIDAD DE APRENDIZAJE:

ANÁLISIS MATEMÁTICO  
AVANZADO

<b>DES:</b>	
<b>Programa académico</b>	Ingeniería en Ciencia de Datos y Matemáticas Aplicadas
<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Obligatoria
<b>Clave de la materia:</b>	CM504
<b>Semestre:</b>	5
<b>Área en plan de estudios:</b>	Específicas
<b>Total de horas por semana:</b>	5
<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	Presencial
<i>Laboratorio o Taller:</i>	
<i>Prácticas:</i>	
<i>Trabajo extra-clase:</i>	
<b>Créditos Totales:</b>	5
<b>Total de horas semestre (x sem):</b>	80
Fecha de actualización:	Febrero 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	CM404 Análisis Matemático BI202 Cálculo Vectorial

**DESCRIPCIÓN:**

En este curso se abordarán cuatro áreas fundamentales del análisis matemático con un enfoque riguroso y estructurado: diferenciación, integración de Riemann-Stieltjes, funciones de varias variables y teoría de Lebesgue. Los estudiantes se sumergirán en conceptos esenciales y aplicaciones prácticas, utilizando una formalidad matemática estricta para promover el desarrollo del pensamiento lógico-abstracto. A lo largo del curso, se seguirá una progresión cuidadosamente diseñada para facilitar la comprensión y el dominio de estos temas complejos, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos analíticos abstractos aplicando sus conocimientos.

**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. B1,1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.

**E2. 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.

**D1.** Generaliza y extiende las estructuras matemáticas básicas y teoría de la computación a otros espacios.

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><b>D2.</b> Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p> <p><b>B1,1</b> Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p>	<p><b>Objeto de estudio 1</b></p> <p><b>Diferenciación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivada de una función real</li> <li>• Teoremas del Valor Medio</li> <li>• Continuidad de las derivadas</li> <li>• Regla de L'Hôpital</li> <li>• Derivadas de orden superior</li> <li>• Teorema de Taylor y su aplicación en la aproximación de funciones</li> <li>• Diferenciación de funciones vectoriales y aplicaciones</li> </ul>	<p>Construye y generaliza el concepto de diferenciación</p> <p>Resuelve problemas por medio de demostraciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición del profesor</li> <li>• Trabajo colaborativo</li> <li>• Técnicas <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrar un portafolio de evidencias, con ejercicios resueltos de forma colaborativa.</li> <li>- Exposición de ejercicios a la clase.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Resumen de los temas del objeto de estudio</p> <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><b>D2.</b> Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p>	<p><b>Objeto de estudio 2</b></p> <p><b>Integración de Riemann-Stieltjes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición y existencia de la integral de Riemann-Stieltjes</li> <li>• Propiedades de la integral: linealidad, monotonicidad, aditividad</li> <li>• Relación entre integración y diferenciación.</li> <li>• Integración de funciones vectoriales y aplicaciones a la física y la</li> </ul>	<p>Construye y generaliza el concepto de integración de Riemann-Stieltjes.</p> <p>Resuelve problemas por medio de demostraciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición del profesor</li> <li>• Trabajo colaborativo</li> <li>• Técnicas <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrar un portafolio de evidencias, con ejercicios resueltos de forma colaborativa.</li> <li>- Exposición de ejercicios a la clase.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Resumen de los temas del objeto de estudio</p> <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>geometría.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curvas rectificables y su relación con la integral de Riemann-Stieltjes.</li> </ul>			
<p><b>D2.</b> Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p> <p><b>B1,1</b> Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p>	<p><b>Objeto de estudio 3</b></p> <p><b>Funciones de Varias Variables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformaciones lineales y su representación matricial</li> <li>• Diferenciación de funciones de varias variables y sus aplicaciones</li> <li>• El Principio de la Contracción.</li> <li>• Teorema de la función inversa y su aplicación en la resolución de ecuaciones</li> <li>• Teorema de la función implícita y su utilidad en la caracterización de curvas y superficies</li> <li>• Teorema del rango y su relación con la diferenciabilidad de funciones</li> <li>• Determinantes y su uso en la inversión de matrices y el cálculo de volumen</li> <li>• Derivadas de orden superior y su interpretación geométrica</li> <li>• Diferenciación de integrales y aplicaciones en problemas de optimización</li> </ul>	<p>Conoce y aplica herramientas de transformaciones lineales, diferenciación, principio de contracción, teorema de la función inversa, teorema de la función implícita, teorema del rango, determinantes, a funciones de varias variables.</p> <p>Resuelve problemas por medio de demostraciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición del profesor</li> <li>• Trabajo colaborativo</li> <li>• Técnicas <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrar un portafolio de evidencias, con ejercicios resueltos de forma colaborativa.</li> <li>- Exposición de ejercicios a la clase.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Resumen de los temas del objeto de estudio</p> <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><b>D2.</b> Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p>	<p><b>Objeto de estudio 4</b></p> <p><b>Teoría de Lebesgue</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones de conjuntos y su importancia en la teoría de la medida</li> <li>• Construcción de la medida de Lebesgue y su relación con la longitud, el área y el volumen</li> <li>• Espacios de medida y su papel en la generalización de la teoría de la integral</li> <li>• Funciones medibles y su aplicación en la teoría de la probabilidad y la física matemática.</li> <li>• Funciones simples y su papel en la aproximación de funciones medibles</li> <li>• Integración de funciones y comparación con la integral de Riemann.</li> <li>• Integración de funciones complejas.</li> <li>• Funciones en el espacio <math>(L^2)</math> y su importancia en la teoría de la transformada de Fourier y las ecuaciones en derivadas parciales.</li> </ul>	<p>Aprende las nociones básicas de la teoría de Lebesgue y sus posibles aplicaciones.</p> <p>Resuelve problemas por medio de demostraciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición del profesor</li> <li>• Trabajo colaborativo</li> <li>• Técnicas <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrar un portafolio de evidencias, con ejercicios resueltos de forma colaborativa.</li> <li>- Exposición de ejercicios a la clase.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Resumen de los temas del objeto de estudio</p> <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>
--	--	--	--	---

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Cummings, J. (2019). Real analysis: a long-form mathematics textbook. CreateSpace Independent Publishing Platform.</i></li> <li>● <i>Bartle, R. G. (1980). Introducción al análisis matemático. Ed. Limusa. México.</i></li> <li>● <i>Haaser, N. B. y Sullivan, J. A. (1978). Análisis real. Ed. Trillas. México.</i></li> <li>● <i>Kolmogorov, A. N. y Fomin, S. V. (1975). Elementos de la teoría de funciones y del análisis funcional. Ed. MIR.</i></li> <li>● <i>Rudin, W. (1976). Principles of mathematical analysis. 3a edición. Ed. McGraw-Hill.</i></li> <li>● <i>Schröder, Bernd S. W., (2008), Mathematical Analysis: A Concise Introduction, Edit. Wiley</i></li> </ul>	<p>La calificación final se pondera de acuerdo a los tres parciales indicados por la unidad académica, parcial uno 30%, parcial dos 30% y tercer parcial 40%.</p> <p>Cada parcial se califica con el 100% de trabajos entregados y/o exposiciones (según corresponda):</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Lista de cotejo para evaluar el resumen.</i></li> <li>○ <i>Rúbrica de Autoevaluación,</i></li> <li>○ <i>Rúbrica para evaluar los ejercicios</i></li> <li>○ <i>Rúbrica de coevaluación</i></li> <li>○ <i>Rúbrica para la exposición de ejercicios.</i></li> </ul> <p><b>Elementos a considerar para integrar la calificación y su ponderación.</b></p> <p><i>Resumen de Temas, lista de cotejo para evaluar el resumen, 10%</i>  <i>Portafolio de evidencias, rúbrica para evaluar los ejercicios, 40%</i>  <i>Exposición de ejercicios, rúbrica para evaluar la exposición, 30%</i>  <i>Auto-evaluación 10%</i>  <i>Coevaluación 10%</i></p>

### CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. Diferenciación	X	X	X	X													
2. Integración de Riemann-Stieltjes					X	X	X	X									
3. Funciones de varias variables.								X	X	X	X						
4. Teoría de Lebesgue												X	X	X	X	X	