

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA



UNIDAD ACADÉMICA:
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ANALÍTICO DE LA
UNIDAD DE APRENDIZAJE:

ANÁLISIS MATEMÁTICO
AVANZADO

| | |
|---|--|
| DES: | |
| Programa académico | Ingeniería en Ciencia de Datos y Matemáticas Aplicadas |
| Tipo de materia (Obli/Opta): | Obligatoria |
| Clave de la materia: | CM504 |
| Semestre: | 5 |
| Área en plan de estudios: | Específicas |
| Total de horas por semana: | 5 |
| <i>Teoría: Presencial o Virtual</i> | Presencial |
| <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> | 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>D2. Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p> <p>B1,1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> | <p>Objeto de estudio 1</p> <p>Diferenciación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derivada de una función real • Teoremas del Valor Medio • Continuidad de las derivadas • Regla de L'Hôpital • Derivadas de orden superior • Teorema de Taylor y su aplicación en la aproximación de funciones • Diferenciación de funciones vectoriales y aplicaciones | <p>Construye y generaliza el concepto de diferenciación</p> <p>Resuelve problemas por medio de demostraciones.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Exposición del profesor • 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>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>D2. Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p> | <p>Objeto de estudio 2</p> <p>Integración de Riemann-Stieltjes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición y existencia de la integral de Riemann-Stieltjes • Propiedades de la integral: linealidad, monotonicidad, aditividad • Relación entre integración y diferenciación. • Integración de funciones vectoriales y aplicaciones a la física y la | <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"> • Exposición del profesor • 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>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"> • Curvas rectificables y su relación con la integral de Riemann-Stieltjes. | | | |
| <p>D2. Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p> <p>B1,1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> | <p>Objeto de estudio 3</p> <p>Funciones de Varias Variables</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transformaciones lineales y su representación matricial • Diferenciación de funciones de varias variables y sus aplicaciones • El Principio de la Contracción. • Teorema de la función inversa y su aplicación en la resolución de ecuaciones • Teorema de la función implícita y su utilidad en la caracterización de curvas y superficies • Teorema del rango y su relación con la diferenciabilidad de funciones • Determinantes y su uso en la inversión de matrices y el cálculo de volumen • Derivadas de orden superior y su interpretación geométrica • Diferenciación de integrales y aplicaciones en problemas de optimización | <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"> • Exposición del profesor • 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>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>D2. Analiza sistemas y modelos matemáticos continuos y discretos, utiliza las herramientas desarrolladas previamente para generar modelos matemáticos aplicados.</p> | <p>Objeto de estudio 4</p> <p>Teoría de Lebesgue</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funciones de conjuntos y su importancia en la teoría de la medida • Construcción de la medida de Lebesgue y su relación con la longitud, el área y el volumen • Espacios de medida y su papel en la generalización de la teoría de la integral • Funciones medibles y su aplicación en la teoría de la probabilidad y la física matemática. • Funciones simples y su papel en la aproximación de funciones medibles • Integración de funciones y comparación con la integral de Riemann. • Integración de funciones complejas. • Funciones en el espacio (L^2) y su importancia en la teoría de la transformada de Fourier y las ecuaciones en derivadas parciales. | <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"> • Exposición del profesor • 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>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"> • <i>Cummings, J. (2019). Real analysis: a long-form mathematics textbook. CreateSpace Independent Publishing Platform.</i> • <i>Bartle, R. G. (1980). Introducción al análisis matemático. Ed. Limusa. México.</i> • <i>Haaser, N. B. y Sullivan, J. A. (1978). Análisis real. Ed. Trillas. México.</i> • <i>Kolmogorov, A. N. y Fomin, S. V. (1975). Elementos de la teoría de funciones y del análisis funcional. Ed. MIR.</i> • <i>Rudin, W. (1976). Principles of mathematical analysis. 3a edición. Ed. McGraw-Hill.</i> • <i>Schröder, Bernd S. W., (2008), Mathematical Analysis: A Concise Introduction, Edit. Wiley</i> | <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>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Lista de cotejo para evaluar el resumen.</i> ○ <i>Rúbrica de Autoevaluación,</i> ○ <i>Rúbrica para evaluar los ejercicios</i> ○ <i>Rúbrica de coevaluación</i> ○ <i>Rúbrica para la exposición de ejercicios.</i> <p>Elementos a considerar para integrar la calificación y su ponderación.</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 |