

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA



UNIDAD ACADÉMICA:  
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ANALÍTICO DE LA  
UNIDAD DE APRENDIZAJE:

ÁLGEBRA LINEAL AVANZADA

DES:	
Programa académico	Ingeniería en Ciencia de Datos y Matemáticas Aplicadas
Tipo de materia (Obli/Opta):	Obligatoria
Clave de la materia:	CM301
Semestre:	Tercero
Área en plan de estudios:	Específicas
Total de horas por semana:	4
Teoría: Presencial o Virtual	4
Laboratorio o Taller:	0
Prácticas:	0
Trabajo extra-clase:	0
<b>Créditos Totales:</b>	4
<b>Total de horas semestre (x sem):</b>	64
Fecha de actualización:	Octubre 2024
Prerrequisito (s):	BI201 Álgebra Lineal

#### DESCRIPCIÓN:

Este curso se enfoca en el estudio profundo y riguroso de temas fundamentales en álgebra lineal avanzada. Explora conceptos clave como espacios con producto interno, transformaciones lineales, espacios de Hilbert, operadores lineales y kernels, con aplicaciones destacadas en ciencia de datos y matemáticas aplicadas.

#### COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:

##### COMPETENCIAS PROFESIONALES:

##### 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.

##### Transformación Digital

Transforma la cultura digital en la sociedad, en las organizaciones e instituciones educativas para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías y herramientas digitales; propiciar su uso responsable y ético que estimule la creatividad, innovación, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo e interdisciplinar en la solución de problemas de la sociedad digital; promoviendo la privacidad y la seguridad, así como el respeto a los derechos de autor y la propiedad intelectual.

B4.2 Utiliza de forma responsable las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales innovadores en el ámbito digital.

<b>DOMINIOS</b> (Se toman de las competencias)	<b>OBJETOS DE ESTUDIO</b> (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> (Se plantean de los dominios y contenidos)	<b>METODOLOGÍA</b> (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	<b>EVIDENCIAS</b> (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
<p>Generaliza y extiende las estructuras matemáticas básicas y teoría de la computación a otros espacios.</p> <p>B4.2 Utiliza de forma responsable las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales innovadores en el ámbito digital.</p>	<p><b>1. ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO</b></p> <p>1.1. Propiedades del producto interno.</p> <p>1.2. La desigualdad de Cauchy-Schwarz.</p> <p>1.3. Norma inducida por el producto interno.</p> <p>1.4. Ortogonalidad.</p> <p>1.5. Proyecciones</p> <p>1.6. Factorización Gram-Schmidt.</p> <p>1.7. Ejemplos de espacios con producto interno: espacio euclideo, espacio de funciones cuadrado integrables, espacio de Hilbert.</p>	<p>Describir las propiedades del producto interno en un espacio vectorial y su importancia en la geometría vectorial.</p>	<p>Presentación de la definición y propiedades básicas del producto interno. Ejemplos concretos de aplicación del producto interno en espacios vectoriales.</p>	<p>Conjunto de ejercicios resueltos.</p> <p>Conjunto de demostraciones formales.</p> <p>Examen escrito.</p>

<p>Generaliza y extiende las estructuras matemáticas básicas y teoría de la computación a otros espacios.</p>	<p><b>2. TRANSFORMACIONES LINEALES</b></p> <p>2.1. Definición de transformaciones lineales: linealidad, núcleo, kernel, imagen, rango.</p> <p>2.2. Representación matricial de una transformación lineal.</p> <p>2.3. Núcleo o imagen de una transformación lineal en espacios con producto interno: la relación con la ortogonalidad.</p>	<p>Identificar y aplicar la representación matricial de una transformación lineal en diferentes contextos.</p>	<p>Explicación de la definición de transformaciones lineales y sus propiedades fundamentales. Ejemplos ilustrativos de transformaciones lineales y sus representaciones matriciales.</p>	<p>Conjunto de ejercicios resueltos.</p> <p>Conjunto de demostraciones formales.</p> <p>Examen escrito.</p>
<p>Generaliza y extiende las estructuras matemáticas básicas y teoría de la computación a otros espacios.</p> <p>B4.2 Utiliza de forma responsable las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales innovadores en</p>	<p><b>3. ESPACIOS DE HILBERT</b></p> <p>3.1. Definición de espacio vectorial completo con un producto interno.</p> <p>3.2. Propiedades de los espacios de Hilbert: completitud, ortogonalidad, bases ortonormales.</p> <p>3.3. Funciones lineales y adjuntos de operadores lineales en espacios de Hilbert.</p>	<p>Explicar la completitud y ortogonalidad en un espacio de Hilbert y su relación con bases ortonormales.</p>	<p>Exploración de propiedades clave como la completitud y la existencia de bases ortonormales. Ejercicios prácticos que apliquen conceptos de espacios de Hilbert en la resolución de problemas de</p>	<p>Conjunto de ejercicios resueltos.</p> <p>Conjunto de demostraciones formales.</p> <p>Examen escrito.</p>

<p>el ámbito digital.</p>			<p>ecuaciones diferenciales y optimización.</p>	
<p>Generaliza y extiende las estructuras matemáticas básicas y teoría de la computación a otros espacios.</p>	<p><b>4. OPERADORES LINEALES</b></p> <p>4.1. Definición y propiedades de operadores lineales: autoadjuntos, unitarios y normales.</p> <p>4.2. Teorema espectral para operadores compactos autoadjuntos en espacios de Hilbert: representación espectral, aplicaciones en análisis funcional y teoría de la medida.</p>	<p>Analizar las propiedades de operadores lineales y su aplicación en el teorema espectral para operadores compactos autoadjuntos.</p>	<p>Presentación del teorema espectral para operadores compactos autoadjuntos y su relevancia en análisis funcional. Resolución de problemas que involucren la aplicación del teorema espectral en la diagonalización de operadores lineales.</p>	<p>Conjunto de ejercicios resueltos.</p> <p>Conjunto de demostraciones formales.</p> <p>Examen escrito.</p>
<p>Generaliza y extiende las estructuras matemáticas básicas y teoría de la computación a otros espacios.</p>	<p><b>5. KERNELS</b></p> <p>5.1. Definición de kernel como generalización del producto interno.</p> <p>5.2. Kernel como función de similitud en el espacio de características.</p> <p>5.3. Ejemplos de kernel: lineal, polinomial,</p>	<p>Comprender el concepto de kernel como función de similitud y su aplicación en la definición de espacios de características.</p>	<p>Explicación del uso de kernels en máquinas de vectores de soporte para realizar clasificación no lineal. Ejemplos prácticos de aplicación</p>	<p>Conjunto de ejercicios resueltos.</p> <p>Conjunto de demostraciones formales.</p> <p>Examen escrito.</p>

	sigmoide o gaussiano.		de kernels en la clasificación de datos.	
--	-----------------------	--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Axler, S. (2023). <i>Linear algebra done right</i>. Springer Nature.</p> <p>Gohberg, I., &amp; Goldberg, S. (2013). <i>Basic operator theory</i>. Birkhäuser.</p> <p>Einsiedler, M., &amp; Ward, T. (2017). <i>Functional analysis, spectral theory, and applications</i> (Vol. 276). Berlin: Springer.</p> <p>Small, C. G., &amp; McLeish, D. L. (2011). <i>Hilbert space methods in probability and statistical inference</i>. John Wiley &amp; Sons.</p> <p>Rudin, W. (2012). <i>Análisis funcional</i>. Reverté.</p>	<p><b>Estrategias de evaluación:</b> Portafolio con ejercicios y demostraciones formales resueltas en clase.</p> <p><b>Instrumentos:</b> Lista de cotejo.</p> <p><b>Ponderación:</b> Examen escrito 60%. Portafolio de ejercicios resueltos 20%. Portafolio con demostraciones formales 20%.</p> <p>La acreditación del curso toma en cuenta estas tres evaluaciones parciales en una proporción de 30%, 30% y 40%.</p>

### CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO																
TRANSFORMACIONES LINEALES																
ESPACIOS DE HILBERT																
OPERADORES LINEALES																
KERNELS																

