

**Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica**

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo Agosto – diciembre 2025

Nombre de la Asignatura:	Álgebra lineal
Plan de Estudios:	IMCT-2010-229
Clave de la Asignatura:	ACF-0903
Horas teoría-horas prácticas-Créditos:	3 – 2 - 5

1. Caracterización de la asignatura:

El álgebra lineal aporta, al perfil del ingeniero, la capacidad para desarrollar un pensamiento lógico, heurístico y algorítmico al modelar fenómenos de naturaleza lineal y resolver problemas.

Muchos fenómenos de la naturaleza, que se presentan en la ingeniería, se pueden aproximar a través de un modelo lineal. Esta materia nos sirve para caracterizar estos fenómenos y convertirlos en un modelo lineal ya que es más sencillo de manejar, graficar y resolver que uno no lineal, de allí la importancia de estudiar álgebra lineal.

Esta asignatura proporciona al estudiante de ingeniería una herramienta para resolver problemas de aplicaciones de la vida ordinaria y de aplicaciones de la ingeniería.

Está diseñada para el logro de siete competencias específicas dirigidas a la aprehensión de los dominios: números complejos, matrices, determinantes, sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales, base y dimensión de un espacio vectorial y transformaciones lineales.

Esta materia proporciona además conceptos matemáticos que se aplicarán en ecuaciones diferenciales y en otras materias de especialidad.

2. Intención didáctica:

La asignatura pretende proporcionar al alumno los conceptos esenciales del álgebra lineal. Se organiza el temario en cinco unidades.

Primeramente, se estudian los números complejos como una extensión de los números reales, tema ya abordado en otros cursos de matemáticas. Se propone iniciar con esta unidad para así utilizar los números complejos en el álgebra de matrices y el cálculo de determinantes. Además, el concepto de número complejo será retomado en el curso de ecuaciones diferenciales.

El estudio de Matrices y determinantes se propone como segunda unidad y previo a los sistemas de ecuaciones lineales con la finalidad de darle la suficiente importancia a las aplicaciones de las matrices, ya que prácticamente todos los problemas del álgebra lineal pueden enunciarse en términos de matrices.

Por la necesidad de que el alumno comprenda si una matriz tiene inversa, además del cálculo para obtenerla, se ha añadido antes del subtema Cálculo de la inversa de una matriz, los conceptos: Transformaciones elementales por renglón, escalonamiento de una matriz y rango de una matriz.

Es importante, para el estudiante, aprender el concepto de transformaciones elementales por renglón para desarrollar el escalonamiento de una matriz como método para obtener la inversa. Para determinar si una matriz tiene inversa o no, evitando el concepto de determinante en este momento, se aborda el concepto de rango como el número de renglones con al menos un elemento diferente de cero de cualquiera de sus matrices escalonadas.

Asimismo, se propone que al final de la unidad dos se estudien aplicaciones tales como análisis de redes, modelos económicos y gráficos. Es importante resaltar que lo analizado aquí se utilizará en unidades posteriores de esta asignatura como en la dependencia lineal de vectores y la representación de transformaciones lineales, y en otras asignaturas como en el cálculo del wronskiano para la dependencia lineal de funciones.

La tercera unidad, Sistemas de ecuaciones lineales, constituye una parte fundamental en esta asignatura por lo que la propuesta incluye el énfasis en el modelaje, representación gráfica y solución de problemas para las diferentes aplicaciones como intersección de rectas y planos, modelos económicos lineales, entre otros.

En la siguiente unidad se estudian los espacios vectoriales que se presentan en el temario de manera concisa, pero comprenden lo esencial de ellos. El temario de transformaciones lineales se presenta condensado haciendo énfasis en las aplicaciones y en la transformación lineal como una matriz.

Los contenidos presentados constituyen los elementos básicos indispensables.

Se proponen actividades de aprendizaje que permitan al alumno conocer el ambiente histórico que da origen a los conceptos del álgebra lineal, y a partir de ello extender el conocimiento.

Las actividades de aprendizaje recomendadas pretenden servir de ejemplo para el desarrollo de las competencias, mencionadas más adelante en este documento, y se propone adecuarlas a la especialidad y al contexto institucional.

3. Competencia de la asignatura:

Resolver problemas de aplicación e interpretar las soluciones utilizando matrices y sistemas de ecuaciones lineales para las diferentes áreas de la ingeniería.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 1

Descripción

Manejar los números complejos y las diferentes formas de representarlos, así como las operaciones entre ellos para tener una base de conocimiento a utilizar en ecuaciones diferenciales y en diferentes aplicaciones de ingeniería.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Números complejos 1.1 Definición y origen de los números complejos. 1.2 Operaciones fundamentales con números complejos. 1.3 Potencias de "i", módulo o valor absoluto de un número complejo. 1.4 Forma polar y exponencial de un número complejo. 1.5 Teorema de De Moivre, potencias y extracción de raíces de un número complejo. 1.6 Ecuaciones polinómicas.	Encuadre - Investigar el origen del término número imaginario. - Discutir el proceso de solución de una ecuación cuadrática que cumpla la condición $b^2 - 4ac < 0$ para introducir la definición de i. - Comprobar las soluciones de una ecuación cuadrática que cumpla la condición $b^2 - 4ac < 0$ para introducir las operaciones de suma y multiplicación de números complejos. - Reconocer que cualquier potencia de i se puede representar como $\pm i$ ó ± 1. - Graficar un mismo número complejo en la	Resolución de problemas en clase. Problemario. Examen	Habilidad de investigación Capacidad de análisis y síntesis Trabajo en equipo Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.	15-5

	forma rectangular y su forma polar en el plano complejo para deducir las fórmulas de transformación entre diferentes formas de escribir números complejos. • Analizar la fórmula de Euler para convertir una exponencial compleja a la forma polar o a la rectangular. • Ejercitar las operaciones de suma, multiplicación y división con complejos representados en sus diferentes formas. • Analizar el teorema de De Moivre y aplicarlo a la potenciación y radicación de números complejos. • Resolver ecuaciones polinómicas con raíces complejas. • Utilizar software matemático para resolver operaciones con números complejos. • Resolver problemas de aplicación en ingeniería que involucren el uso de los números complejos.			
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	30%
B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.	40%
C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y	95-100

		documental etc.) y usa más bibliografía. 3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4.-Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.	
--	--	---	--

		6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Reporte de investigación (Lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5 – 28.2	22.5- 25.2	21.0- 22.2	0-22.1	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los

							elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5 - 30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-22.1	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Examen escrito	40	38 - 40	34 – 37.6	30-33.6	28-29.6	0-29.5	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No. 2

Descripción

Manejar las matrices, sus propiedades y operaciones a fin de expresar conceptos y problemas mediante ellas, en los sistemas de ecuaciones lineales; así como en otras áreas de las matemáticas y de la ingeniería, para una mejor comprensión y una solución más eficiente.
Utilizar el determinante y sus propiedades para probar la existencia y el cálculo de la inversa de una matriz.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Matrices y determinantes 2.1 Definición de matriz, notación y orden.	• Consensar en una lluvia de ideas el concepto de matriz y compararlo con una definición matemática.	Resolución de problemas en clase. Problemario. Examen	Habilidad de investigación Capacidad de análisis y síntesis	10-5

2.2 Operaciones con matrices. 2.3 Clasificación de las matrices. 2.4 Transformaciones elementales por renglón. Escalonamiento de una matriz. Rango de una matriz. 2.5 Cálculo de la inversa de una matriz. 2.6 Definición de determinante de una matriz. 2.7 Propiedades de los determinantes. 2.8 Inversa de una matriz cuadrada a través de la adjunta. 2.9 Aplicación de matrices y determinantes.	• Identificar cuándo dos matrices son conformables para la adición de matrices. • Calcular la de suma de matrices. • Identificar cuándo dos matrices son conformables para la multiplicación de matrices. • Calcular la multiplicación de una matriz por un escalar y el producto entre matrices. • Enunciar y ejemplificar las propiedades de las operaciones en matrices. • Investigar la definición de tipos de matrices cuadradas. Por ejemplo triangular superior, triangular inferior, diagonal, escalar, identidad, potencia, periódica, nilpotente, idempotente, involutiva, simétrica, antisimétrica, compleja, conjugada, hermitiana, antihermitiana, ortogonal. • Utilizar operaciones elementales por renglón para reducir una matriz a su forma de renglón escalonada.		Trabajo en equipo Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.	
---	---	--	---	--

	• Determinar el rango de matrices cuadradas. • Identificar matrices con inversa utilizando el concepto de rango. • Calcular la inversa de matrices utilizando el método forma escalonada reducida por renglones y comprobar que • Definir el determinante de una matriz de 2×2. • Calcular determinantes utilizando la regla de Sarrus. • Definir el concepto de menor y cofactor de una matriz. • Calcular menores y cofactores de una matriz. • Calcular determinantes de matrices de $n \times n$.			
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	30%
B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.	40%
C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en	30%

equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	
---	--

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el	95-100

		problema que se está resolviendo. 4.-Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94

	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Reporte de investigación (Lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5 – 28.2	22.5- 25.2	21.0- 22.2	0-22.1	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5 - 30	25.5- 28.2	22.5- 25.2	21.0- 22.2	0-22.1	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Examen escrito	40	38 - 40	34 – 37.6	30-33.6	28-29.6	0-29.5	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta

							la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No. 3

Descripción

Modelar y resolver diferentes problemas de aplicaciones de sistemas de ecuaciones lineales en el área de las matemáticas y de la ingeniería por los métodos de Gauss, Gauss-Jordan, matriz inversa y regla de Cramer.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Sistemas de ecuaciones lineales 3.1 Definición de sistemas de ecuaciones lineales. 3.2 Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales y tipos de solución. 3.3 Interpretación geométrica de las soluciones. 3.4 Métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales: Gauss, Gauss-Jordan, inversa de una matriz y regla de Cramer. 3.5 Aplicaciones.	• Graficar las ecuaciones de un sistema de de dos ecuaciones con dos incógnitas en un mismo plano e identificar el tipo de solución según la gráfica. • Clasificar las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales homogéneos y no homogéneos. • Utilizar un graficador para visualizar geométricamente y así interpretar las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales. • Resolver sistemas de ecuaciones lineales por los métodos propuestos.	Resolución de problemas en clase. Problemario. Examen	Habilidad de investigación Capacidad de análisis y síntesis Trabajo en equipo Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.	10-5

	• Analizar las características de un sistema de ecuaciones lineales y elegir el método de solución adecuado para resolverlo. • Utilizar software matemático para resolver problemas de sistemas de ecuaciones lineales. • Resolver problemas de aplicación en ingeniería de sistemas de ecuaciones lineales e interpretar su solución.			
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	30%
B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.	40%
C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
-----------	--------------------	------------------------	---------------------

Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4.-Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura	95-100
-----------------------	-----------	---	--------

		introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74

Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.
--------------------------	--------------	---	-------

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Reporte de investigación (Lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5 – 28.2	22.5- 25.2	21.0- 22.2	0-22.1	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5 - 30	25.5- 28.2	22.5- 25.2	21.0- 22.2	0-22.1	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Examen escrito	40	38 - 40	34 – 37.6	30-33.6	28-29.6	0-29.5	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No. 4

Descripción

Comprender el concepto de espacio vectorial como la estructura algebraica que generaliza y hace abstracción de operaciones que aparecen en diferentes áreas de la matemática mediante las propiedades de adición y multiplicación por un escalar. Construir, utilizando el álgebra de vectores, bases de un espacio vectorial y determinar la dimensión del espacio correspondiente.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Espacios vectoriales 4.1 Definición de espacio vectorial. 4.2 Definición de subespacio vectorial y sus propiedades. 4.3 Combinación lineal. Independencia lineal. 4.4 Base y dimensión de un espacio vectorial, cambio de base. 4.5 Espacio vectorial con producto interno y sus propiedades. 4.6 Base ortonormal, proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.	• Comprender el concepto de espacio vectorial. • Ejemplificar conjuntos de vectores que cumplan con los diez axiomas de espacio vectorial. • Establecer analogías entre los espacios y subespacios vectoriales con la notación de conjuntos y subconjuntos. • Identificar si un conjunto de vectores es o no subespacios vectoriales de un espacio vectorial. • Escribir vectores como combinación lineal de otros. • Determinar si un conjunto de vectores es linealmente independiente.	Resolución de problemas en clase. Problemario. Examen	Habilidad de investigación Capacidad de análisis y síntesis Trabajo en equipo Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.	10-5

	• Utilizar los conceptos de matrices y determinantes para determinar la independencia lineal de un conjunto de vectores. • Identificar cuándo es que un conjunto genera un espacio vectorial. • Determinar si un conjunto de vectores forma una base para un espacio vectorial. • Graficar el espacio de solución de un sistema de ecuaciones lineales y establecer la relación entre la gráfica y la dimensión del espacio de solución. • Encontrar la matriz de cambio de la base canónica a otra base y la matriz de cambio de una base no canónica a otra cualquiera. • Comprobar la ortonormalidad de una base. • Utilizar el proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt. • Utilizar software matemático para encontrar la matriz de transformación y realizar el proceso de			
--	--	--	--	--

	ortonormalización de Gram-Schmidt.			
--	------------------------------------	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	30%
B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.	40%
C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos	95-100

		de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4.-Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora	
--	--	---	--

		conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Reporte de investigación (Lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5 – 28.2	22.5- 25.2	21.0- 22.2	0-22.1	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la

							información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5 - 30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-22.1	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Examen escrito	40	38 - 40	34 – 37.6	30-33.6	28-29.6	0-29.5	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No. 5

Descripción

Aplicar las transformaciones lineales y sus propiedades para representarlas mediante una matriz de reflexión, dilatación, contracción y rotación.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Transformaciones lineales 5.1 Introducción a las transformaciones	• Establecer una analogía entre la relación de convertir un vector de materias primas	Resolución de problemas en clase. Problemario. Examen	Habilidad de investigación Capacidad de análisis y síntesis	10-5

lineales. 5.2 Núcleo e imagen de una transformación lineal. 5.3 La matriz de una transformación lineal. 5.4 Aplicación de las transformaciones lineales: reflexión, dilatación, contracción y rotación.	multiplicadas por una matriz de transformación a un vector de productos con la definición de transformación lineal. • Identificar cuándo una transformación es una transformación lineal. • Definir y obtener el núcleo y la imagen de una transformación lineal, así como la nulidad (dimensión del núcleo) y el rango (dimensión de la imagen). • Representar una transformación lineal como una matriz. • Encontrar matrices de transformación. • Utilizar software matemático para encontrar el núcleo y la imagen de una transformación lineal. • Resolver aplicaciones de transformaciones lineales de reflexión, dilatación, contracción y rotación.		Trabajo en equipo Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.	
---	---	--	---	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento	30%

cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	
B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.	40%
C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos	95-100

		no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4.-Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una	
--	--	--	--

		supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Reporte de investigación (Lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5 – 28.2	22.5- 25.2	21.0- 22.2	0-22.1	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5 - 30	25.5- 28.2	22.5- 25.2	21.0- 22.2	0-22.1	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de

							las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Examen escrito	40	38 - 40	34 – 37.6	30-33.6	28-29.6	0-29.5	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

1. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

1. Lay, David C., Algebra lineal y sus aplicaciones. -- 3a. ed. -- México: Pearson Educación, 2006.
2. Anton, Howard, Introducción al álgebra lineal. -- 4a. ed.-- México: Limusa, 2008.
3. Grossman, Stanley I., Algebra lineal. -- 6a. Ed.-- México: McGraw-Hill, 2008.
4. Gerber, Harvey, Algebra lineal. -- México: Iberoamericana, 1992.
5. Williams, Gareth, Algebra lineal con aplicaciones. -- 4a. ed. -- México: McGraw-Hill, 2007.
6. Zegarra, Luis A., Algebra lineal. -- Chile: McGraw-Hill, 2001.
7. Poole, David, Álgebra lineal. -- 2a. ed. -- México: Thomson, 2007.
8. Nicholson, W. Keith, Álgebra lineal con aplicaciones. -- 4a. Ed.-- España: McGraw-Hill, 2003.

Apoyos didácticos

Pintarrón
Plumones
Proyector

2. Calendarización de evaluación en semanas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED			EF1			EF2			EF3			EF4			EF5
TR	ED			EF1			EF2			EF3			EF4			EF5
SD					SD1				SD2				SD3			SD4

TP: Tiempo Planeado
ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real
EFn: Evaluación formativa (Competencia
específica n)

SD: Seguimiento departamental
ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 13 de agosto de 2025

Oscar Taxilaga Zetina

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

Germán Ventura Tenorio

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico