



Periodo AGOSTO-DICIEMBRE 2025

Nombre de la Asignatura: ALGEBRA LINEAL

Plan de Estudios: IINF-2010-220

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.

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

Muchos fenómenos de la naturaleza, que se presentan en la ingeniería, se pueden aproximar a través de un modelo lineal. **Esta asignatura nos sirve para caracterizar** estos fenómenos y convertirlos en un modelo lineal ya que es más accesible, de allí la importancia de estudiar Álgebra Lineal.

Esta asignatura proporciona además conceptos matemáticos **relacionados con** Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales, Investigación de Operaciones y en otras asignaturas de especialidad por lo que se pueden diseñar proyectos integradores con cualquiera de ellas.

### 2. Intención didáctica:

#### 3.

La asignatura de Álgebra Lineal se organiza en cinco temas.

### Competencia de la asignatura:



En el **primer tema** se estudian los números complejos como una extensión de los números reales, tema ya abordado en Cálculo Diferencial. Se propone iniciar con este tema 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 otros cursos dentro de los planes de estudio. Se proponen aplicaciones de complejos como: Teoría de Telecomunicaciones, Análisis de Fourier, Transformada de Laplace, Triángulo de Potencias, etc.

El **tema dos**, matrices y determinantes, se propone previo al tema de sistemas de ecuaciones lineales con la finalidad de darle mayor 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 núcleo 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.

El **tercer tema**, sistemas de ecuaciones lineales, constituye una parte fundamental en esta asignatura por lo que se hace énfasis en el modelaje, representación gráfica y solución de problemas para las diferentes aplicaciones en ingeniería.

En el **cuarto tema** se estudian los espacios vectoriales que se presentan en el temario de manera concisa, pero comprenden lo esencial de ellos. Se proponen estudiar aplicaciones como: componentes simétricas, solución de modelos de estado, transformaciones de similitud, procesamiento de imágenes, etc.

El **último tema**, transformaciones lineales, se presenta condensado haciendo énfasis en las aplicaciones y en la representación de la transformación lineal como una matriz.

El estudiante debe **desarrollar la habilidad** para modelar procesos lineales en su entorno. Es importante que el estudiante valore las actividades que realiza, que desarrolle hábitos de estudio y de trabajo para que adquiera características tales como: la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

**Resuelve** problemas de modelos lineales aplicados en ingeniería a partir de la interpretación de resultados utilizando matrices y sistemas de ecuaciones.

Para finalizar las propiedades de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales para la vinculación con otras ramas de las matemáticas y otras disciplinas.



El Álgebra Lineal contribuye principalmente para el desarrollo de las siguientes **competencias genéricas**: de capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, habilidad para trabajar en forma autónoma, habilidades en el uso de las TIC's, capacidad crítica y autocrítica y la capacidad de trabajo en equipo.

El docente de Álgebra Lineal debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellas refuercen los aspectos formativos: incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, a sus ideas y enfoques y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

**4. Análisis por competencias específicas:**

Competencia No.	1	Descripción	Utiliza los números complejos, sus representaciones y las operaciones entre ellos para tener una base de conocimiento para 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
<b>1. NUMEROS COMPLEJOS</b>	Los estudiantes toman nota de los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar así como las evidencias que van a generar como parte del portafolio de evidencias; preguntan y participan en la presentación del encuadre. Realiza la evaluación diagnóstica.	Mediante la técnica expositiva el facilitador realiza el encuadre y explica cuál es la caracterización de la asignatura, objetivo general del curso, temario, bibliografía, criterios de evaluación.  Aplica la evaluación diagnóstica al grupo.	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.  Capacidad de	6-8 h



<p>1.1 Definición y origen de los números complejos.</p>	<p>Buscar en diferentes fuentes y realizar un ensayo sobre el origen del término número imaginario.</p> <p>Generalizar el concepto de un número complejo en un mapa conceptual a partir de los números reales e imaginarios.</p> <p>Discutir en grupos el proceso de solución de una ecuación cuadrática que cumpla la condición del factor discriminante <math>b^2 - 4ac &lt; 0</math> para introducir la definición de <math>\sqrt{-1}</math>.</p>	<p>Se coordinan equipos de trabajo para que realicen un ensayo sobre el origen del término número complejo utilizando diversas fuentes de información.</p> <p>Se solicita (en equipos de trabajo) un mapa conceptual para generalizar el concepto de un número complejo a partir de los números reales e imaginarios.</p> <p>Se coordinan equipos de trabajo para que mediante ejercicios de solución a ecuaciones cuadráticas en donde se encuentren con diferentes casos, soluciones con números reales, que dará la pauta para introducir el concepto de número imaginario, así como el de número complejo,</p>	<p>aprender y actualizarse permanentemente.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	
<p>1.2 Operaciones fundamentales con números complejos.</p>	<p>Comprobar las soluciones de una ecuación cuadrática que cumpla la condición <math>b^2 - 4ac &lt; 0</math> para introducir las operaciones de suma y multiplicación de números complejos.</p>	<p>Proponer ejercicios para comprobar las soluciones de una ecuación cuadrática que cumpla la condición <math>b^2 - 4ac &lt; 0</math> para introducir las operaciones de suma y multiplicación de números complejos.</p>		
<p>1.3 Potencias de "i", módulo o valor absoluto de un número complejo.</p>	<p>Construir una tabla con las potencias de <math>i</math> y reconocer que cualquier potencia de <math>i</math> se puede representar como <math>\pm i</math> ó <math>\pm 1</math>.</p>	<p>Guiar al estudiante para que construya una tabla con las potencias de <math>i</math>, para que identifique en qué casos se representa como <math>\pm i</math> ó <math>\pm 1</math>.</p> <p>Se guiará al estudiante para que</p>		



<p>1.4 Forma polar y exponencial de un número complejo.</p>	<p>Graficar un número complejo en la forma rectangular y polar en el mismo plano y generar el triángulo para deducir las fórmulas de transformación entre sus diferentes representaciones.</p> <p>Utilizar TIC's para realizar operaciones y graficar números complejos.</p> <p>Utiliza la expansión en serie de potencias de Maclaurin de la exponencial para obtener la fórmula de Euler para convertir una exponencial compleja a la forma polar o a la rectangular. Resuelve ejercicios de las diferentes conversiones.</p> <p>Resolver ejercicios sobre operaciones de suma, multiplicación y división con complejos, así como las transformaciones en sus diferentes formas.</p> <p>Analizar el teorema de De Moivre y aplicarlo en la solución de ejercicios de potenciación y radicación de números complejos.</p>	<p>grafique números complejos en su forma rectangular y polar en el plano, induciendo a analizar el triángulo para determinar las fórmulas necesarias para realizar las conversiones.</p> <p>Se explica el uso de Maple 13. Se proporciona al estudiante una guía para utilizar comandos y realizar operaciones y graficar números complejos</p> <p>Se solicita al estudiante que a partir de la expansión en serie de potencias de Maclaurin de la exponencial obtenga la fórmula de Euler y determine la expresión para convertir un número complejo de su forma exponencial a polar o a rectangular; resolverá ejercicios de las diferentes conversiones.</p> <p>Mediante la técnica expositiva, el docente muestra diversos ejercicios de operaciones con números complejos, para más tarde solicitar a los estudiantes que resuelvan ejercicios.</p> <p>Se solicita una consulta bibliográfica acerca del teorema de De Moivre, el docente guía para aplicarlo en el cálculo de la potencia y radicación de números complejos mediante ejercicios</p>		
---	--	--	--	--



<p>1.5 Teorema de DeMoivre, potencias y extracción de raíces de un número complejo.</p> <p>1.6 Ecuaciones polinómicas.</p>	<p>Resolver ecuaciones polinómicas que en su solución tengan raíces complejas.</p> <p>Identificar el uso de números complejos en aplicaciones de ingeniería y en otras ramas de las matemáticas y presentarlo frente al grupo en una exposición.</p> <p>Resolución del examen.</p>	<p>Mediante la técnica expositiva, el docente presenta la resolución de ecuaciones polinómicas, en donde su solución contenga a los números complejos; solicita al estudiante la solución de algunos ejercicios.</p> <p>Se coordinan equipos de trabajo para que indague el uso de números complejos en aplicaciones de ingeniería y otras ramas de las matemáticas para presentarlo frente a grupo, mediante exposición.</p> <p>Aplicación del examen escrito de los temas vistos.</p>		
--	--	---	--	--

#### 4.8 Indicadores de Alcance

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<p>A. Realizar trabajo de investigación y entender conceptos investigados. Aportar conocimientos adicionales sobre las actividades encomendadas. Analizar y aplicar los fundamentos de la materia en la toma de decisiones.</p>	<p>30%</p>
<p>B. Incorporar conocimientos obtenidos en otras asignaturas. Organizar el tiempo y trabajar de manera autónoma entregando en tiempo y forma</p>	<p>30%</p>



las actividades encomendadas.	
C. Resuelve y analiza los casos prácticos propuestos en clases.	40%

#### 4.10 Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> 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.</p> <p><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad):</b> Ante problemas o casos 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.</p>	95-100



		<p><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b>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. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> 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.</p>	
	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.

#### 4.11 Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0-20.7	Realizar trabajo de investigación y entender conceptos investigados



							Aporta conocimientos adicionales sobre las actividades encomendadas. Analiza y aplica los fundamentos de la materia en la toma de decisiones.
Practica (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0-20.7	Incorpora conocimientos obtenidos en otras asignaturas. Organiza su tiempo y trabaja de manera autónoma entregando el tiempo y forma las actividades encomendadas.
Examen	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27.6	Resuelve y analiza los casos prácticos propuestos en clases.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.

1

Descripción

Utiliza los números complejos, sus representaciones y las operaciones entre ellos para tener una base de conocimiento 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
<b>2 MATRICES Y DETERMINANTES</b> 2.1 Definición de matriz, notación y orden.	Identificar a partir de un listado de propuestas cuáles de ellas son matrices cuadradas y cuál es el	Se proporcionan diversas matrices para que el estudiante las identifique según el orden que	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para	8-12 h



<p>2.2 Operaciones con matrices.</p>	<p>orden de cada una.</p> <p>Construir y denotar matrices con ciertas características específicas previamente planteadas.</p> <p>Resolver ejercicios de suma de matrices, multiplicación por un escalar y multiplicación de matrices identificando cuándo se pueden llevar a cabo e identificar el orden de la matriz resultante. Utilizar TIC's para operar con matrices.</p>	<p>le corresponda y haga la notación correcta de cada una.</p> <p>Se proponen características específicas a las matrices que el estudiante construirá.</p> <p>Mediante la técnica demostrativa, el facilitador realiza las diferentes operaciones con matrices, propone ejercicios para que el estudiante los resuelva, de manera manual y con el uso de Maple 13.</p>	<p>identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	
<p>2.3 Clasificación de las matrices.</p>	<p>Buscar en diferentes fuentes y presentar la definición de los diferentes tipos de matrices cuadradas.</p>	<p>Se solicita al estudiante una consulta bibliográfica de la definición de los diferentes tipos de matrices cuadradas así como ejemplos de cada una de ellas.</p>		
<p>2.4 Transformaciones elementales por renglón. Escalonamiento de una matriz. Núcleo y rango de una matriz.</p>	<p>Reducir una matriz a su forma escalonada y su forma escalón reducida por renglones. Cálculo del núcleo y el rango. Factorizar una matriz como producto LU.</p>	<p>Mediante la técnica demostrativa, el facilitador reduce una matriz a su forma escalonada reducida por renglones, calcula el núcleo y el rango, factoriza una matriz como producto LU; propone la solución de ejercicios que el estudiante resolverá.</p>		
<p>2.5 Cálculo de la inversa de una matriz.</p>	<p>Obtener la inversa de una matriz cuadrada mediante la forma escalonada reducida por renglones y comprobarla.</p>	<p>Mediante la técnica demostrativa, el docente obtiene la inversa de una matriz cuadrada, y propone al estudiante ejercicios para que los resuelva. Guía al estudiante para que analice y realice la</p>		



<p>2.6 Definición de determinante de una matriz.</p>	<p>Calcular el determinante de una matriz cuadrada.. Utilizar TIC's para calcular determinantes.</p> <p>Aplicar la regla de Sarrus y los conceptos de menores y cofactores para la solución deejercicios de cálculo de determinantes.</p>	<p>comprobación correspondiente. Se proponen problemas para que el estudiante calcule el determinante de una matriz cuadrada manualmente y mediante TIC's. El facilitador guía al estudiante para que aplique la regla de Sarrus, también para que mediante el cálculo de menores y cofactores encuentre el determinante a los ejercicios que se propongan.</p>		
<p>2.7 Propiedades de los determinantes.</p>	<p>Verificar las propiedades de los determinantes.</p>	<p>Se solicita una consulta bibliográfica de las propiedades de los determinantes para verificarlos en los ejercicios que le solicite el facilitador.</p>		
<p>2.8 Inversa de una matriz cuadrada a través de la adjunta.</p>	<p>Encontrar la inversa de una matriz utilizando la adjunta.. Utilizar TIC's para calcular la matriz inversa.</p>	<p>Por medio de la técnica demostrativa, se da a conocer el cálculo de la inversa de una matriz por medio de la adjunta, de forma manual y con el uso de TIC's. Se proponen ejercicios para resolver.</p>		
<p>2.9 Aplicación de matrices y determinantes</p>	<p>Plantear arreglos matriciales sobre problemas de aplicación, resolverlos y presentarlos frente al grupo.</p>	<p>Se solicita por equipos de trabajo que mediante un análisis plantee arreglos matriciales en problemas de aplicación para resolverlos y presentarlos en el grupo mediante una exposición.</p>		



	Resolución del examen.	Aplicación del examen escrito de los temas vistos.		
--	------------------------	--	--	--

#### 4.8 Indicadores de Alcance

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Realizar trabajo de investigación y entender conceptos investigados. Aportar conocimientos adicionales sobre las actividades encomendadas. Analizar y aplicar los fundamentos de la materia en la toma de decisiones.	30%
B. Incorporar conocimientos obtenidos en otras asignaturas. Organizar el tiempo y trabajar de manera autónoma entregando en tiempo y forma las actividades encomendadas.	30%
C. Resolver y analizar los casos prácticos propuestos en clases.	40%

#### 4.10 Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> 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	95-100



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO®



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE  
SAN ANDRÉS TUXTLA

		<p>información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>Proponey/oexplicasolucionesoprocedimientosnovistoenclase(creatividad):</b>Anteproblemasocasodeestudioproponeperspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientosaprendidos enotraasignaturacontextoparael problema queseestáresolviendo.</p>	
--	--	--	--



		<p><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b>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. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> 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.</p>	
	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.

#### 4.11 Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0-20.7	Realizar trabajo de investigación y entender conceptos investigados. Aportar conocimientos adicionales sobre las actividades encomendadas.



							Analizar y aplicar los fundamentos de la materia en la toma de decisiones.
Practica (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0-20.7	Incorporar conocimientos obtenidos en otras asignaturas. Organiza su tiempo y trabaja de manera autónoma entregando en tiempo y forma las actividades encomendadas.
Examen	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27.6	Resuelve y analiza los casos prácticos propuestos en clases.
Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	95-100	

Competencia No.

1

Descripción

Resuelve problemas de aplicación en ingeniería sobre sistemas de ecuaciones lineales para interpretar las soluciones y tomar decisiones con base en ellas, utilizando 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
---	----------------------------	--------------------------	--------------------------------------	------------------------



<p><b>3.1 SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.</b></p> <p>3.1 Definición de sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>3.2 Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales y tipos de solución.</p> <p>3.3 Interpretación geométrica de las soluciones.</p> <p>3.4 Métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gauss,</li> <li>• Gauss-Jordan,</li> <li>• inversa de una matriz y</li> <li>• regla de Cramer.</li> </ul> <p>3.5 Aplicaciones.</p>	<p>Realizar una búsqueda de información acerca de la diferencia entre un sistema de ecuaciones lineales homogéneo y no homogéneo, así como de los tipos de solución que se pueden presentar en cada caso</p> <p>Utilizar TIC's para visualizar geoméricamente las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>Resolver sistemas de ecuaciones lineales por los métodos de Gauss, Gauss-Jordan, matriz inversa y regla de Cramer y analizar sus características.</p> <p>Utilizar TIC's para resolver sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>Identificar el uso de sistemas de ecuaciones lineales en aplicaciones de ingeniería y en otras ramas de las matemáticas.</p> <p>Resolver problemas de aplicación propuestos acordes al perfil e</p>	<p>Solicitar al estudiante la consulta bibliográfica de: definición de sistemas de ecuaciones lineales, diferencia entre un sistema de ecuaciones lineales homogéneo y no homogéneo; y los tipos de solución que se presentan en cada caso.</p> <p>El docente proporciona al estudiante una guía para resolver los sistemas de ecuaciones lineales mediante Maple 13 y solicita la solución de ejercicios.</p> <p>Mediante la técnica demostrativa, el facilitador resuelve sistemas de ecuaciones por los diferentes métodos, guiando al estudiante a analizar sus características.</p> <p>Se proporciona una guía para resolver sistemas de ecuaciones lineales mediante Maple 8.</p> <p>Se solicita una investigación en donde el estudiante pueda visualizar el uso de sistemas de ecuaciones lineales que se apliquen en ingeniería y diversas ramas de las matemáticas.</p> <p>Se proponen ejercicios de</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	<p>8 – 11 h</p>
--	---	--	---	-----------------



	interpretar su solución.  Resolución del examen.	aplicación de acuerdo al perfil de la carrera, para darles solución e interpretar los resultados obtenidos.  Aplicación del examen escrito de los temas vistos.		
--	--	---	--	--

#### 4.8 Indicadores de Alcance

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Realizar trabajo de investigación y entender conceptos investigados. Aporta conocimientos adicionales sobre las actividades encomendadas. Analizar y aplicar los fundamentos de la materia en la toma de decisiones.	30%
B. Incorporar conocimientos obtenidos en otras asignaturas. Organizar el tiempo y trabajar de manera autónoma entregando en tiempo y forma las actividades encomendadas.	30%
C. Resolver y analizar los casos prácticos propuestos en clases.	40%

#### 4.10 Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en	95-100



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO®



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE  
SAN ANDRÉS TUXTLA

		<p>equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> 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.</p> <p><b>Proponey/oexplicasolucionesoprocedimientosnovistoenclase(creatividad):</b>Anteproblemasocasodeestudioproponeperspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientosaprendidos enotraasignaturaocontextoparael problema que se está resolviendo.</p>	
--	--	---	--



		<p><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b>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. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> 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.</p>	
	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.

#### 4.11 Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0-20.7	Realizar trabajo de investigación y entender conceptos investigados



Investigación(Listadecotejo)							Aporta conocimientos adicionales sobre las actividades encomendadas. Analiza y aplica los fundamentos de la materia en la toma de decisiones.
Practica(Listadecotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0-20.7	Incorpora conocimientos obtenidos en otras asignaturas. Organiza su tiempo y trabaja de manera autónoma entregando el tiempo y forma las actividades encomendadas.
Examen	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27.6	Resuelve y analiza los casos prácticos propuestos en clases.
Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	95-100	

Competencia No.

1

Descripción

Utiliza los números complejos, sus representaciones y las operaciones entre ellos para tener una base de conocimiento 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
<b>4. ESPACIOS VECTORIALES.</b> 4.1 Definición de espacio vectorial.	Realizar una consulta bibliográfica sobre el concepto de espacio y subespacio vectorial.	Solicita al estudiante que realice una consulta bibliográfica sobre el concepto de espacio y subespacio vectorial y los axiomas que definen un espacio vectorial.	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	7-10 h
4.2 Definición de subespacio vectorial y	Analizar los axiomas que definen a		Capacidad para identificar, plantear	



<p>sus propiedades.</p> <p>4.3 Combinación lineal. Independencia lineal.</p> <p>4.4 Base y dimensión de un espacio vectorial, cambio de base.</p> <p>4.5 Espacio vectorial con producto interno y sus propiedades.</p> <p>4.6 Base ortonormal, proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt</p>	<p>un espacio vectorial.</p> <p>Verificar si se forma un espacio vectorial dado un conjunto de elementos y las operaciones entre ellos.</p> <p>Investigar ejemplos de subespacios.</p> <p>Identificar en una lista de ejercicios cuándo es que un conjunto forma una base de un espacio vectorial y encontrar la dimensión.</p> <p>Encontrar la matriz de cambio de la base (de transición).</p> <p>Utilizar TIC's para encontrar las matrices de cambio de base.</p> <p>Investigar la extensión de un espacio vectorial a un espacio euclidiano (con producto interno).</p> <p>Investigar conjuntos ortonormales de vectores.</p>	<p>El docente retroalimenta de los conceptos investigados, guía a los estudiantes para que mediante los axiomas pueda verificar si se forma un espacio vectorial dado un conjunto de elementos y las operaciones entre ellos.</p> <p>Solicita al estudiante que investigue ejemplos de subespacios.</p> <p>Solicita al estudiante realice una consulta bibliográfica para que con los conceptos de combinación lineal e independencia lineal, el estudiante identifique cuándo un conjunto forma una base de un espacio vectorial. Mediante la técnica demostrativa el facilitador encontrará la dimensión así como la matriz de cambio de la base, propone problemas para que el estudiante los ejecute de forma manual y utilizando Maple 13.</p> <p>Coordina equipos de trabajo, solicitando una consulta bibliográfica de la extensión de un espacio vectorial a un espacio euclidiano, así como sus propiedades.</p> <p>Se solicita al estudiante que investigue conjuntos ortonormales de vectores en equipos de trabajo,</p>	<p>y resolver problemas.</p> <p>Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	
---	--	---	--	--



	<p>Utilizar el proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.</p> <p>Utilizar TIC's para realizar el proceso de ortonormalización.</p> <p>Resolución del examen.</p>	<p>así como analizar el proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt; proponer problemas en donde lo utilice, de forma manual y con Maple 13.</p> <p>Aplicación del examen escrito de los temas vistos.</p>		
--	---	---	--	--

#### 4.8 Indicadores de Alcance

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Realizar trabajo de investigación y entender de conceptos investigados. Aporta conocimientos adicionales sobre las actividades encomendadas. Analizar y aplicar los fundamentos de la materia en la toma de decisiones.	30%
B. Incorporar conocimientos obtenidos en otras asignaturas. Organizar el tiempo y trabajar de manera autónoma entregando en tiempo y forma las actividades encomendadas.	30%
C. Resolver y analizar los casos prácticos propuestos en clases.	40%

#### 4.10 Niveles de desempeño:

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



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO®



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE  
SAN ANDRÉS TUXTLA

Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> 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.</p> <p><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad):</b> Ante problemas o casos 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.</p>	95-100
-----------------------	-----------	---	--------



		<p><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b>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. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> 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.</p>	
	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.

#### 4.11 Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0-20.7	Realizar trabajo de investigación y entender conceptos investigados



Investigación(Listadecotejo)							Aporta conocimientos adicionales sobre las actividades encomendadas. Analiza y aplica los fundamentos de la materia en la toma de decisiones.
Practica(Listadecotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0-20.7	Incorpora conocimientos obtenidos en otras asignaturas. Organiza su tiempo y trabaja de manera autónoma entregando tiempo y forma las actividades encomendadas.
Examen	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27.6	Resuelve y analiza los casos prácticos propuestos en clases.
Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	95-100	

Competencia No.

1

Descripción

Utiliza los números complejos, sus representaciones y las operaciones entre ellos para tener una base de conocimiento 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
<p><b>5. TRANSFORMACIONES LINEALES</b></p> <p>5.1 Definición de transformación lineal.</p> <p>5.2 Núcleo e imagen de una transformación lineal.</p> <p>5.3 Representación matricial de una transformación lineal.</p> <p>5.4 Aplicación de las transformaciones lineales: reflexión, dilatación, contracción y rotación.</p>	<p>Buscar información sobre la definición de transformación lineal y sus propiedades.</p> <p>Obtener el núcleo y la imagen de una transformación lineal, así como la nulidad y el rango.</p> <p>Utilizar TIC's para encontrar el núcleo y la imagen de una transformación lineal.</p> <p>Obtener la matriz asociada a una transformación lineal.</p> <p>Investigar el uso de las transformaciones lineales al área de la ingeniería.</p>	<p>El facilitador coordina para que se formen equipos de trabajo, solicita una consulta bibliográfica acerca de la definición de transformación lineal y sus propiedades.</p> <p>Proporciona a los diferentes equipos problemas de obtención del núcleo e imagen de una transformación lineal, nulidad y rango para que los analice y resuelva problemas de forma manual y utilizando TIC's.</p> <p>Se proporciona al estudiante ejemplos de la obtención de una matriz asociada a una transformación lineal, para que los analice en equipos de trabajo y resuelvan los problemas propuestos.</p> <p>Se solicita una investigación (en equipos de trabajo) del uso de las transformaciones lineales en el área de ingeniería, así como ejemplos de reflexión, dilatación, contracción y rotación para que los presente frente a grupo.</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad de aprender de actualizarse permanentemente.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	<p>4-6 h</p>



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO®



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE  
SAN ANDRÉS TUXTLA

	Resolver ejercicios relacionados con transformaciones lineales de reflexión, dilatación, contracción y rotación.	Se proponen ejercicios relacionados con los temas mencionados para que sean resueltos.		
--	--	--	--	--

#### 4.8 Indicadores de Alcance

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Realizar trabajo de investigación y entender conceptos investigados. Aportar conocimientos adicionales sobre las actividades encomendadas. Analizar y aplicar los fundamentos de la materia en la toma de decisiones.	30%
B. Incorporar conocimientos obtenidos en otras asignaturas. Organizar el tiempo y trabajar de manera autónoma entregando en tiempo y forma las actividades encomendadas.	30%
C. Resolver y analizar los casos prácticos propuestos en clases.	40%

#### 4.10 Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> 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	95-100



INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA

PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES

		<p>información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>Proponey/oexplicasolucionesoprocedimientosnovistoenclase(creatividad):</b>Anteproblemasocasodeestudioproponeperspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientosaprendidos enotraasignaturacontextoparael problema queseestáresolviendo.</p>	
--	--	--	--



		<p><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Antelostemas dela asignaturaintroduce cuestionamientos detipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que debentomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>Realiza trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Escapaz 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.</p>	
	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.

4.11 Matriz de Evaluación:



Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	30						Realizar trabajo de investigación y entender los conceptos investigados. Aportar conocimientos adicionales sobre las actividades encomendadas.  Analizar y aplicar los fundamentos de la materia en la toma de decisiones.
		28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0-20.7	
Práctica (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0-20.7	Incorporar conocimientos obtenidos en otras asignaturas. Organizar el tiempo y trabajar de manera autónoma entregando el tiempo y forma las
Examen	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27.6	Resolver y analizar los casos prácticos propuestos en clases.
Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	95-100	

5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

- Del Valle, J. C. (2012). *Álgebra lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias*. México. Mc Graw-Hill.

Apoyos didácticos

- Pizarrón
- Pintarrones



- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Grossman, S. I. (2012). <i>Álgebra Lineal</i>. (5a ed). México. Mc Graw-Hill.</li> <li>Kolman, B. (2013). <i>Álgebra Lineal</i>. México. Pearson Educación.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora personal</li> <li>Internet</li> <li>Calculadora científica</li> </ul> |
|---|--|

6. 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																
SD					SD				SD				SD			SD

## INDICACIONES PARA DESARROLLAR LA INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA:



TP: Tiempo Planeado  
ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real  
EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)  
SD: Seguimiento departamental  
ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 18 AGOSTO 2025

---

ERICK DE JESUS TELLEZ VERA

---

LC. GERMAN VENTURA TENORIO