

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo Febrero-Julio-2023

Nombre de la Asignatura: Álgebra Lineal

Plan de Estudios: IAMB-2010-206

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.

Importancia de la asignatura.

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.

Aplicar: El enfoque sugerido para la materia está dirigido para que el alumno adquiera y desarrolle competencias 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.

Resolver: 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.

Relación con otras asignaturas, y competencias específicas: Se relaciona con las asignaturas de cálculo diferencial, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales, asignaturas de física y ciencias de la ingeniería. Es importante que el alumno tenga las competencias previas:

-Plantear y resolver problemas utilizando las definiciones de límite y derivada de funciones de una variable para la elaboración de modelos matemáticos aplicados.

-Aplicar la definición de integral y las técnicas de integración para resolver problemas de ingeniería.

Julio 2017

2. Intención didáctica:

En qué consiste la Asignatura: La asignatura de Álgebra Lineal se organiza en cinco temas. 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.

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.

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.

3. Competencia de la asignatura:

Resolver y analizar problemas de modelos lineales aplicados en ingeniería para la toma de decisiones de acuerdo a la interpretación de resultados utilizando matrices y sistemas de ecuaciones, así como las propiedades de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales para vincularlos con otras ramas de las matemáticas y otras disciplinas.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.	Descripción
1	Utiliza los números complejos, sus representaciones y 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
<p>1.-Números Complejos 1.1 Definición y origen de los números complejos. 1.2 Operaciones fundamentales con números complejos. 1.3 Potencias de "r", 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.</p>	<p>-Toman nota de los criterios explicados por el Docente y responde la evaluación diagnóstica. - El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el Docente. -El alumno realiza investigación documental sobre el origen de los números imaginarios o complejos. -Generalizar el concepto de un número complejo en un mapa conceptual a partir de los números reales e imaginarios. -Discutir en grupos el proceso de solución de una ecuación cuadrática que cumpla la condición del factor discriminante $b^2-4ac < 0$ para introducir la definición de $\sqrt{-1}$. -Comprobar las soluciones de una ecuación cuadrática que cumpla la condición $b^2-4ac < 0$ para introducir las operaciones</p>	<p>-El Docente realiza el encuadre del curso y aplica una evaluación diagnóstica verbal. - El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes. - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura. -Propiciar el uso de las nuevas Tic^s para el desarrollo de los contenidos de la asignatura. - Promover el aprendizaje colaborativo de y entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo del curso. -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre</p>	<p>-Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. -Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. -Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. -Capacidad de trabajo en equipo.</p>	<p>5 – 5</p>

	<p>de suma y multiplicación de números complejos.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Construir una tabla con las potencias de i y reconocer que cualquier potencia de i^n se puede representar como $\pm i$ ó ± 1. -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. -Utilizar 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. -Resolver ejercicios sobre operaciones de suma, multiplicación y división con complejos, así como las transformaciones en sus diferentes formas. -Analizar el teorema de De Moivre y aplicarlo en la solución de ejercicios de potenciación y radicación de números complejos. 	<p>distintas asignaturas, para su análisis y solución.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente. - Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad. 		
--	--	--	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> -Resolver ecuaciones polinómicas que en su solución tengan raíces complejas. -Identificar el uso de números complejos en aplicaciones de ingeniería y en otras ramas de las matemáticas y presentarlo frente al grupo. -Resolución del examen escrito. 			
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor del Indicador
A) Realiza investigación documental señalada por el docente, 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. Analiza la información para describir ideas principales del tema.	15%
B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.	10%
C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas	25%
D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.	50%

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> <ol style="list-style-type: none"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 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. 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. 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. 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. 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 	95-100

Julio 2017

		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	
Investigación Documental (lista de cotejo)	15%	14-15	13-14	12-13	11-12		Realiza investigación documental señalada por el docente, y analiza la información para describir ideas principales del tema.
Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación)	10%	9-10	8-9	7-8	6-7		Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo.
Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes	25%	24-25	23-24	22-23	21-22		Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas.
Examen Escrito	50%	45-50	40-45	35-40	30-35		Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.

Julio 2017

Total	100	92-100	84-92	76-84	68-76		
-------	-----	--------	-------	-------	-------	--	--

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 2

Descripción

Utiliza las matrices, sus propiedades, el determinante y operaciones entre ellas, para resolver problemas de aplicación en las diferentes áreas de las matemáticas y de la ingeniería.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>2. Matrices y determinantes.</p> <p>2.1 Definición de matriz, notación y orden.</p> <p>2.2 Operaciones con matrices.</p> <p>2.3 Clasificación de las matrices.</p> <p>2.4 Transformaciones elementales por región. Escalonamiento de una matriz. Núcleo y rango de una matriz.</p> <p>2.5 Cálculo de la inversa de una matriz.</p> <p>2.6 Definición de determinante de una matriz.</p> <p>2.7 Propiedades de los determinantes.</p> <p>2.8 Inversa de una matriz cuadrada a través</p>	<p>-El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el docente.</p> <p>-El alumno realiza investigación documental sobre los diferentes tipos de matrices cuadradas.</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.</p> <p>-Reducir una matriz a su forma escalonada y su forma escalón reducida por</p>	<p>- El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.</p> <p>- El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.</p> <p>-Propiciar el uso de las nuevas Tic^s para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.</p> <p>- Promover el aprendizaje colaborativo de y entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.</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>	12 – 8

Julio 2017



<p>de la adjunta. 2.9 Aplicación de matrices y determinantes.</p>	<p>renglones. Cálculo del núcleo y el rango. -Factorizar una matriz como producto LU. -Obtener la inversa de una matriz cuadrada mediante la forma escalonada reducida por renglones y comprobarla. -Calcular el determinante de una matriz cuadrada. -Aplicar la regla de Sarrus y los conceptos de menores y cofactores para la solución de ejercicios de cálculo de determinantes. -Verificar las propiedades de los determinantes. -Encontrar la inversa de una matriz utilizando la adjunta. -Plantear arreglos matriciales sobre problemas de aplicación, resolverlos y presentarlos frente al grupo. -Utilizar TIC's para operar matrices, obtener su inversa y el determinante. -Resolución del examen escrito.</p>	<p>-Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución. -Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad. - Ejercitar retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad.</p>		
---	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor del Indicador
<p>A) Realiza investigación documental señalada por el docente, 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. Analiza la información para describir ideas principales del tema.</p>	<p>15%</p>
<p>B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del</p>	<p>10%</p>

trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.	
C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas	25%
D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.	50%

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> <ol style="list-style-type: none"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 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. 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. 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, 	95-100

		<p>bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>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.</p> <p>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.</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.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación Documental (lista de cotejo)	15%	14-15	13-14	12-13	11-12		Realiza investigación documental señalada por el docente, y analiza la información para describir ideas principales del tema.
Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación)	10%	9-10	8-9	7-8	6-7		Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo.
Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes	25%	24-25	23-24	22-23	21-22		Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas.

Julio 2017

Examen Escrito	50%	45-50	40-45	35-40	30-35	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.
Total	100%	92-100	84-92	76-84	68-76	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

5. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 3

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, Gaus-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
3.- 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.	-El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el docente. -El alumno realiza investigación documental 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.	- El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes. - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura. -Propiciar el uso de las nuevas Tic ^s para el desarrollo de los	-Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. -Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. -Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. -Capacidad de trabajo en equipo.	12 – 8

Julio 2017



<p>3.5 Aplicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Resolver sistemas de ecuaciones lineales por los métodos de Gauss, Gauss-Jordan, matriz inversa y regla de Cramer y analizar sus características. -Utilizar TIC's para resolver sistemas de ecuaciones lineales. -Identificar el uso de sistemas de ecuaciones lineales en aplicaciones de ingeniería y en otras ramas de las matemáticas. -Resolver problemas de aplicación propuestos acordes al perfil e interpretar su solución. -Resolución del examen escrito. 	<p>contenidos de la asignatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover el aprendizaje colaborativo de y entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura. -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas. -Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente. - Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad. 		
--------------------------	---	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor del Indicador
<p>A) Realiza investigación documental señalada por el docente, 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. Analiza la información para describir ideas principales del tema.</p>	<p>15%</p>
<p>B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad</p>	<p>10%</p>

correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.	
C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas	25%
D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.	50%

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> <ol style="list-style-type: none"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 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. 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. 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 	95-100

		<p>cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>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.</p> <p>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.</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.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación Documental (lista de cotejo)	15%	14-15	13-14	12-13	11-12		Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales del tema.

Julio 2017

Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación)	10%	9-10	8-9	7-8	6-7	Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.
Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes	25%	24-25	23-24	22-23	21-22	Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas.
Examen Escrito	50%	45-50	40-45	35-40	30-35	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.
Total	100%	92-100	84-92	76-84	68-76	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 4

Descripción

Comprende la definición de espacio vectorial como una abstracción para relacionarlo con otras áreas de las matemáticas.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
4.- Espacios vectoriales. 4.1 Definición de espacio vectorial. 4.2 Definición de subespacio vectorial y sus	-El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada	- El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.	-Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	8 – 7

Julio 2017

<p>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.</p>	<p>unidad, señalados por el docente. -El alumno realiza investigación documental sobre espacio y subespacio vectorial. -Analizar los axiomas que definen a un espacio vectorial. -Verificar si se forma un espacio vectorial dado un conjunto de elementos y las operaciones entre ellos. -Investigar ejemplos de subespacios. Identificar en una lista de ejercicios cuándo es que un conjunto forma una base de un espacio vectorial y encontrar la dimensión. -Encontrar la matriz de cambio de la base (de transición). -Utilizar TIC's para encontrar las matrices de cambio de base. -Investigar la extensión de un espacio vectorial a un espacio euclidiano (con producto interno). -Investigar conjuntos ortonormales de vectores. -Utilizar el proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.</p>	<p>- El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura. -Propiciar el uso de las nuevas Tic's para el desarrollo de los contenidos de la asignatura. - Promover el aprendizaje colaborativo de y entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura. -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura. -Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente. - Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad.</p>	<p>-Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. -Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. -Capacidad de trabajo en equipo.</p>	
--	--	---	--	--

	-Resolución del examen escrito.			
--	---------------------------------	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor del Indicador
A) Realiza investigación documental señalada por el docente, 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. Analiza la información para describir ideas principales del tema.	15%
B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.	10%
C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas	25%
D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.	50%

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:	95-100



		<p>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>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 e investigación.</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.
--------------------------	--------------	---	-------

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación Documental (lista de cotejo)	15%	14-15	13-14	12-13	11-12		Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales del tema.
Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación)	10%	9-10	8-9	7-8	6-7		Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.
Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes	25%	24-25	23-24	22-23	21-22		Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas.
Examen Escrito	50%	45-50	40-45	35-40	30-35		Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.
Total	100%	92-100	84-92	76-84	68-76		

Julio 2017

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 5

Descripción

Utiliza la definición de transformación lineal y sus propiedades para representarla matricialmente.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>5.- Transformaciones lineales</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>-El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el docente.</p> <p>-El alumno realiza investigación documental sobre la transformación lineal y sus propiedades.</p> <p>-Obtener la matriz asociada a una transformación lineal.</p> <p>-Obtener el núcleo y la imagen de una transformación lineal, así como la nulidad y el rango.</p> <p>-Investigar el uso de las transformaciones lineales al área de la ingeniería</p> <p>-Utilizar TIC's para encontrar el núcleo y la imagen de una transformación lineal.</p>	<p>- El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.</p> <p>- El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.</p> <p>-Propiciar el uso de las nuevas Tic^s para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.</p> <p>- Promover el aprendizaje colaborativo de y entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías aprendidas en la asignatura.</p> <p>-Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.</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>	8 – 7

	<p>-Resolver ejercicios relacionados con transformaciones lineales de reflexión, dilatación, contracción y rotación.</p> <p>-Resolución del examen escrito.</p>	<p>-Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad.</p> <p>- Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad.</p>		
--	---	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor del Indicador
A) Realiza investigación documental señalada por el docente, 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. Analiza la información para describir ideas principales del tema.	15%
B) Organizados en equipos realiza Presentación o exposición temática señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.	10%
C) Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas	25%
D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.	50%

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>1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en</p>	95-100

Julio 2017



		<p>equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</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.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación Documental (lista de cotejo)	15%	14-15	13-14	12-13	11-12		Realiza investigación documental señalada por el docente, y analiza la información para describir ideas principales del tema.
Exposición temática y/o Libreta de apuntes (guía de observación)	10%	9-10	8-9	7-8	6-7		Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic's.
Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes	25%	24-25	23-24	22-23	21-22		Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas.
Examen Escrito	50%	45-50	40-45	35-40	30-35		Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica.
Total	100%	92-100	84-92	76-84	68-76		

5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

Apoyos didácticos

<ol style="list-style-type: none"> 1. Del Valle, J. C. (2012). <i>Álgebra lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</i>. México. Mc Graw-Hill. 2. Grossman, S. I. (2012). <i>Álgebra Lineal</i>. (7a ed). México. Mc Graw-Hill. 3. Grossman, S. I. (2011). <i>Matemáticas 4: Álgebra Lineal</i>. México. Mc Graw-Hill. 4. Kolman, B. (2013). <i>Álgebra Lineal</i>. México. Pearson Educación. 5. Larson, R. (2010). <i>Fundamentos de Álgebra Lineal</i>. (6ª ed). México. Cengage Learning. 6. Lay, D. C. (2013). <i>Álgebra lineal para cursos con enfoque por competencias</i>. México. Pearson. 7. Poole, D. (2011). <i>Álgebra lineal una introducción moderna</i>. (3ª ed). México. Cengage Learning. 	<p>Internet, plataforma digital meet y classroom de google</p> <p>Cañón</p> <p>PC</p> <p>USB</p> <p>Pizarrón blanco</p> <p>Pintarrones</p>
--	--

6. Calendarización de evaluación en semanas (6)

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

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-febrero-2023

M.C. Avelino Domínguez Rodríguez
Nombre y firma del (de la) profesor(a)

M.C. Jessica Alejandra Reyes Larios
Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico