



1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Álgebra lineal I			I5991
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada modular	Curso/taller	Básica común	10
UA de pre-requisito	UA simultaneo		UA posteriores
ninguno	ninguna		Álgebra lineal II (I6000)
Horas totales de teoría	Horas totales de práctica		Horas totales del curso
51	51		102
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Física		Desarrollo de habilidades y pensamiento físico	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Física		Academia de Álgebra y Geometría	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
María de la Paz Suárez Fernández Liliya Yakhno		[26/06/2017]	



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

La UA muestra el concepto de matrices y determinantes, y procedimientos para resolver y clasificar sistemas de ecuaciones lineales en forma algebraica. Así como el concepto de Espacio Vectorial y su relación a través de transformaciones lineales. Los cuales son conocimientos fundamentales para siguientes materias: Álgebra lineal II, Álgebra Multilineal, Mecánica, Mecánica teórica, Mecánica Cuántica, Ecuaciones diferenciales ordinarias y modelación de sistemas, Cálculo avanzado para la física y Métodos matemáticos para la física.

Relación con el perfil

Modular

Esta materia pertenece al Modulo I, el cual tiene como objetivo el desarrollo de habilidades y pensamiento físico. La materia de Álgebra lineal I desarrolla la capacidad de abstracción e identifica problemas de los fenómenos físicos en términos matemáticos.

De egreso

El egresado es capaz de comprender los fenómenos en la naturaleza, analizándolos y modelándolos mediante los métodos propios de la física y matemática. Posee un pensamiento lógico matemático característico que le permite aplicar los conocimientos y metodologías de la física en ámbitos diferentes a la misma

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

Planifica y trabaja en equipo.
Transfiere conocimientos teóricos a situaciones reales.
Investiga en literatura reciente.

Genéricas

Conoce los métodos matemáticos necesarios para modelar los fenómenos físicos.

Profesionales

Aplica métodos de Álgebra lineal en el área laboral.
Transfiere conocimientos teóricos de Álgebra lineal para hacer inferencias en situaciones reales.

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)

Vectores en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 .
Matrices y determinantes.
Espacios vectoriales.
Sistemas de ecuaciones lineales.
Transformaciones lineales.
Diagonalización de matrices.

Saber hacer (habilidades)

Comprende la estructura vectorial de \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 .
Distingue las condiciones para poder realizar las operaciones con las matrices.
Calcule los determinantes de diferentes ordenes.
Identifique los conceptos de espacio, subespacio y la base en distintos contextos.
Aplique diferentes métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.
Conoce el concepto de transformación lineal y su representación matricial y sus espacios fundamentales asociados.
Descubre las condiciones necesarias para diagonalización de una matriz.

Saber ser (actitudes y valores)

Trabaja independientemente y tiene responsabilidad para cumplir plazos de entrega.
Muestra paciencia, creatividad y honestidad durante su desempeño académico.
Tiene tenacidad y apertura para encontrar el método o solución más adecuado.
Tiene disposición de aprender nuevos métodos matemáticos.
Valora el medio ambiente utilizando hojas de reúso para entrega de trabajos y tareas.

Producto Integrador Final de la UA o Asignatura



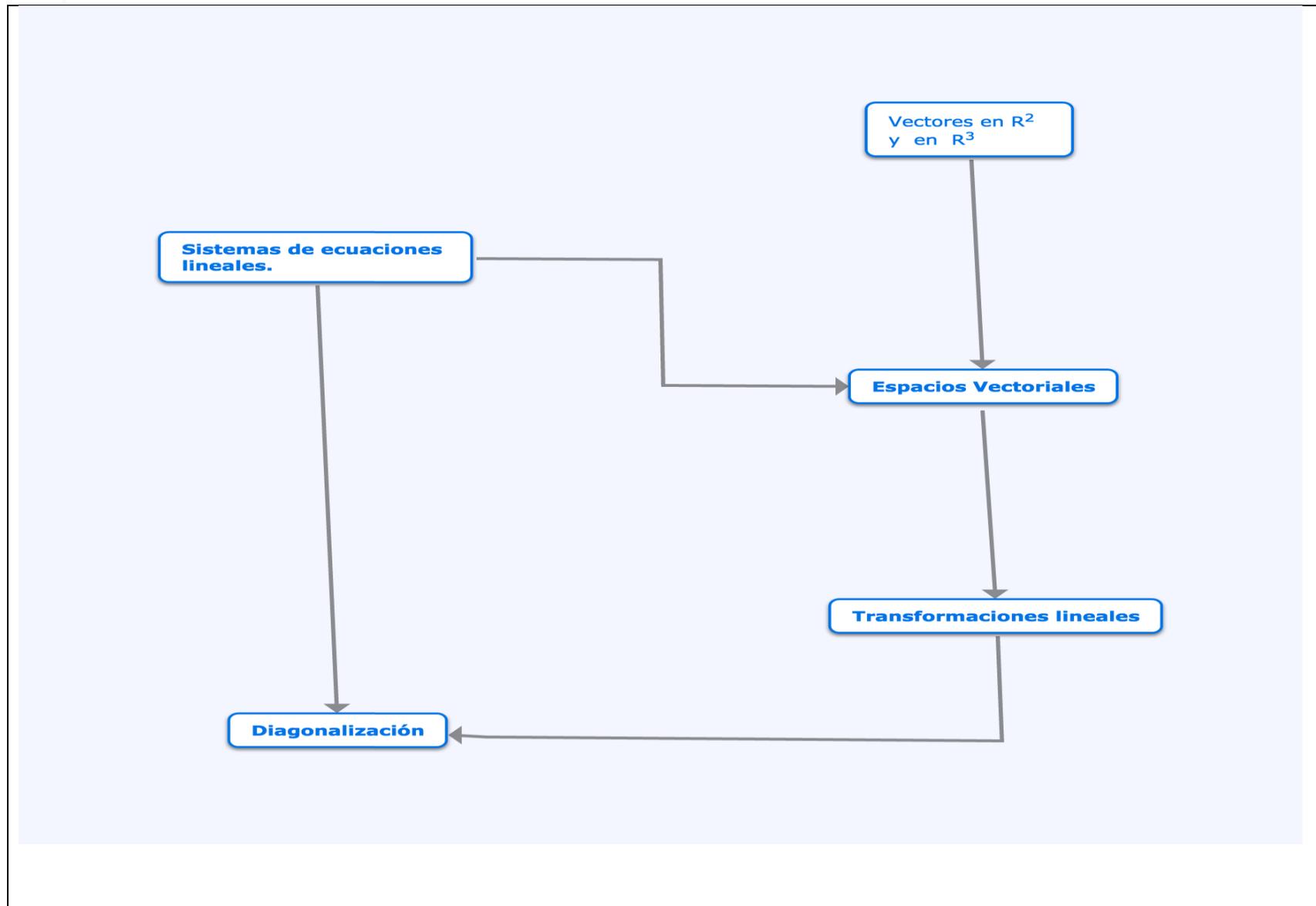
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Título del Producto: Formulario (teórico-práctico).

Objetivo: Tener un concentrado de fórmulas básicas y definiciones relevantes de la materia.

Descripción: Es un formulario de la UA, que incluye definiciones y fórmulas importantes que se va realizando durante el semestre donde integra toda la información para realizar los procedimientos requeridos por el alumno en clase.

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Introducción al álgebra vectorial.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Objetivo de la unidad temática: Estudiar los vectores de dimensión 2 y 3 desde punto de vista geométrico y obtener intuición geométrica para conceptos básicos para posteriores temas.

Introducción: En esta UA se estudia los vectores de \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 , sus operaciones básicas y en sus propiedades geométricas y algebraicas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1. Revisión de distintos sistemas de coordenadas. 1.2. Conexión entre las coordenadas del vector y coordenadas de los puntos inicial y terminal. 1.3. Norma de vector, vectores colineales, coplanares e iguales. 1.4. Operaciones algebraicas con vectores (suma, resta, multiplicación por un número) en la forma algebraica y geométrica. 1.5. La base de espacios \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 , las coordenadas de vectores de estos espacios. Descomposición del vector por la base. Determinación de las coordenadas del mismo vector en diferentes bases de espacio (procedimiento geométrico y analítico). Dependencia lineal de los vectores (procedimiento geométrico y analítico). 1.6. Producto escalar. Producto vectorial. Producto mixto.	Comprende la existencia de distintos sistemas de coordenadas. Reconoce el concepto abstracto de vector. Conoce la definición de norma del vectores y su posición relativa. Realiza operaciones básicas con los vectores. Analiza los conceptos básicos del tema del espacios vectoriales desde punto de vista geométrico. Conoce y aplica los distintos productos de vectores en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 y sus propiedades.	Examen parcial 1 (teórico y práctico). Tareas.

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> Exposición en pizarrón distintas sistemas de coordenadas y posición geométrica de los vectores en espacios \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3. Operaciones algebraicas con vectores (suma, resta, multiplicación por un número) y su interpretación geométrica. Dirige las actividades para la solución de problemas. 	Practicar en equipos y/o pizarrón resolviendo ejercicios.	Tomar apuntes. Tarea (ejercicios)	Pizarrón, marcadores, cuadernos, ejercicios impresos y/o electrónicos.	4
<ul style="list-style-type: none"> Explicar en el pizarrón los conceptos de combinación lineal, independencia lineal y base para los espacio \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3. Exposición en pizarrón mediante ejemplos la interpretación algebraica y geométrica de las coordenadas de un vector en distintas bases. Dirige las actividades para la solución de problemas. 	Practicar en equipos y/o pizarrón resolviendo ejercicios.	Tomar apuntes. Tarea (ejercicios)	Pizarrón, marcadores, cuadernos, ejercicios impresos y/o electrónicos.	6
<ul style="list-style-type: none"> Exposición en pizarrón producto escalar, producto vectorial, producto mixto de los vectores y su 	Practicar en equipos y/o pizarrón resolviendo ejercicios.	Tomar apuntes. Tarea (ejercicios)	Pizarrón, marcadores, cuadernos, ejercicios impresos y/o	9



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

interpretación geométrica. <ul style="list-style-type: none"> Dirige las actividades para la solución de problemas. 			electrónicos.	
---	--	--	---------------	--

Unidad temática 2: Matrices y determinantes.

Objetivo de la unidad temática: Estudiar las matrices para conocer una área más amplia de las estructuras algebraicas y físicas.

Introducción: En esta UA se estudia las matrices, sus operaciones y determinantes los cuales son la base principal para resolver sistemas de ecuaciones lineales y aplicaciones matemáticas útiles para interpretar fenómenos físicos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
2.1. Definiciones (orden de la matriz, elementos de la matriz, diagonal y anti diagonal de la matriz, matriz triangular, matriz diagonal, matriz identidad, matriz nula). 2.2. Operaciones con las matrices y sus propiedades (suma, resta, multiplicación por un número, multiplicación de dos matrices, elevación a una potencia entera, transposición). 2.3. Determinantes (definición y propiedades, cálculo de determinantes de orden 1, 2, 3, n). Teoremas de Laplace. 2.4. Matriz inversa. 2.5. Ecuaciones matriciales. 2.6. Matriz escalonada. Rango de la matriz.	Ubique y clasifique distintos tipos de matrices. Aplique las operaciones básicas en distintos problemas. Efectúe los diferentes métodos para calcular el determinante. Reconoce las propiedades principales del determinante de una matriz. Analice el criterio para existencia de la inversa y determine la matriz inversa. Comprende las ecuaciones matriciales. Construye matrices escalonadas y determine el rango de la matriz.	Examen parcial 1 (teórico y práctico). Tareas.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> Exposición en pizarrón de la definición de matriz, tipos de matrices y operaciones básicas. Dirige las actividades para la solución de problemas. 	Practicar en equipos y/o pizarrón resolviendo ejercicios.	Tomar apuntes. Tarea (ejercicios)	Pizarrón, marcadores, cuadernos, ejercicios impresos y/o electrónicos.	7
<ul style="list-style-type: none"> Exposición en pizarrón de la definición del determinante y sus propiedades. Distintos métodos para calcular el determinante de una matriz. Dirige las actividades para la solución de problemas. 	Practicar en equipos y/o pizarrón resolviendo ejercicios.	Tomar apuntes. Tarea (ejercicios)	Pizarrón, marcadores, cuadernos, ejercicios impresos y/o electrónicos.	6
<ul style="list-style-type: none"> Exposición en pizarrón de la definición de matriz inversa, el determinante de la matriz como criterio para la existencia de la inversa. Método para calcular la inversa. Resolución de ecuaciones matriciales. Dirige las actividades para la solución de problemas. 	Practicar en equipos y/o pizarrón resolviendo ejercicios.	Tomar apuntes. Tarea (ejercicios)	Pizarrón, marcadores, cuadernos, ejercicios impresos y/o electrónicos.	6
<ul style="list-style-type: none"> Exposición en pizarrón de las operaciones elementales de una matriz, definición de la matriz escalonada y rango de una matriz. Dirige las actividades para la solución 	Practicar en equipos y/o pizarrón resolviendo ejercicios.	Tomar apuntes. Tarea (ejercicios)	Pizarrón, marcadores, cuadernos, ejercicios impresos y/o electrónicos.	4



de problemas.				
Unidad temática 3: Espacios vectoriales.				
Objetivo de la unidad temática: Identificar los espacios vectoriales en distintos contextos y la diferencia entre espacio y subespacio vectorial.				
Introducción: En esta UA se estudia el concepto de espacio y subespacio vectorial, sus bases y dimensión.				
Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
3.1. Espacio vectorial (definición, ejemplos, propiedades). 3.2. Definición de vector. 3.3. Dependencia lineal de los vectores. Base y dimensión de espacio vectorial. Isomorfismo. 3.4. Subespacios vectoriales. Base y dimensión de subespacio. Subespacio generado por los elementos dados. Conexión entre las bases de subespacio y espacio vectorial. 3.5. Operaciones con subespacios (suma y intersección). Base y dimensión de espacios obtenidos. 3.6. Matriz de cambio de la base. Conexión de las coordenadas de un vector al transformar la base.		Conoce y identifica un espacio vectorial. Identifique distintos objetos matemáticos como vectores. Distingue la dependencia e independencia lineal de un conjunto dado de los vectores. Comprende la noción de base y calcule la dimensión de los espacios definidos de diferentes maneras. Efectúe de manera eficiente la matriz de cambio de base.		Examen parcial 2 (teórico y práctico). Tareas.
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> Exposición en pizarrón de la definición de espacios vectoriales, ejemplos y contraejemplos de distintos espacios. Exhibir distintos objetos matemáticos como vectores. Mostrar mediante ejemplos cuando un conjunto linealmente independiente o dependiente y la relación entre base y dimensión de espacio e isomorfismo. Dirige las actividades para la solución de problemas. 	Practicar en equipos y/o pizarrón resolviendo ejercicios.	Tomar apuntes. Tarea (ejercicios)	Pizarrón, marcadores, cuadernos, ejercicios impresos y/o electrónicos.	7
<ul style="list-style-type: none"> Exposición en pizarrón de la definición de subespacios vectoriales y su caracterización, ejemplos y contraejemplos de distintos subespacios en la forma algebraica y geométrica. Efectuar en el pizarrón operaciones con subespacios, obtener su base y dimensión. Dirige las actividades para la solución de problemas. 	Practicar en equipos y/o pizarrón resolviendo ejercicios.	Tomar apuntes. Tarea (ejercicios)	Pizarrón, marcadores, cuadernos, ejercicios impresos y/o electrónicos.	8
<ul style="list-style-type: none"> Exposición en pizarrón del procedimiento para la obtención de la matriz de cambio de base y la relación entre las coordenadas del vector en diferentes bases. 	Practicar en equipos y/o pizarrón resolviendo ejercicios.	Tomar apuntes. Tarea (ejercicios)	Pizarrón, marcadores, cuadernos, ejercicios impresos y/o electrónicos.	5



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<ul style="list-style-type: none"> Dirige las actividades para enfatizar los conceptos previos. 				
Unidad temática 4: Sistemas de ecuaciones lineales.				
Objetivo de la unidad temática: Relacionar los sistemas lineales con sistemas de ecuaciones lineales, clasificar y resolver los.				
Introducción: En esta UA se estudian los métodos de Gauss y Cramer para obtener la solución de los sistemas de ecuaciones lineales.				
Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
4.1. Forma algebraica, forma matricial. 4.2. Definiciones (coeficientes del sistema, términos independientes, solución, solución general, solución particular, sistemas equivalentes). Clasificación de sistemas (homogéneo, no homogéneo, compatible, incompatible, determinado, indeterminado). 4.3. Método de Gauss. 4.4. Método de Crámer. 4.5. Compatibilidad del sistema lineal no homogéneo (teorema de Rouché-Frobenius). 4.6. Compatibilidad no trivial del sistema homogéneo. Propiedades del conjunto de soluciones del sistema homogéneo (espacio de soluciones, base de espacio de soluciones, sistema fundamental de soluciones). Dos formas para escribir solución general del sistema homogéneo. 4.7. Conexión entre las soluciones generales del sistema no homogéneo y sistema homogéneo correspondiente. Dos formas para escribir solución general del sistema no homogéneo.		Efectúe de manera eficiente la equivalencia entre la forma algebraica del sistema lineal y su equivalencia matricial. Clasifique de manera adecuada los sistemas de ecuaciones lineales. Utilice adecuadamente los diferentes métodos para la obtención de los sistemas de ecuaciones lineales. Observe la conexión de la solución de un sistema homogéneo con la estructura de espacio vectorial. Relacione las soluciones de los sistemas no homogéneo y homogéneos con los espacios vectoriales.		Examen parcial 2 (teórico y práctico). Tareas.
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> Exposición en pizarrón mediante ejemplos la equivalencia entre la forma algebraica y matricial de los sistemas de ecuaciones y su clasificación. Exposición de los métodos de Gauss y Cramer. Ejemplificar en el pizarrón el teorema de Rouché-Frobenius. Dirige las actividades para la solución de problemas. 	Practicar en equipos y/o pizarrón resolviendo ejercicios.	Tomar apuntes. Tarea (ejercicios)	Pizarrón, marcadores, cuadernos, ejercicios impresos y/o electrónicos.	11
<ul style="list-style-type: none"> Mostrar en pizarrón las propiedades del conjunto de soluciones de sistemas homogéneos, no homogéneos y su conexión con espacios vectoriales mediante ejemplos. Dirige las actividades para la solución de problemas. 	Practicar en equipos y/o pizarrón resolviendo ejercicios.	Tomar apuntes. Tarea (ejercicios)	Pizarrón, marcadores, cuadernos, ejercicios impresos y/o electrónicos.	6



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 5: Transformaciones lineales.

Objetivo de la unidad temática: Reconozca de manera precisa las transformaciones lineales y sus espacios fundamentales.

Introducción: En esta UA se identificará una transformación lineal, se obtendrá la matriz de cambio de base y se calcularán los espacios fundamentales (espacio nulo y imagen) así como diagonalización de una matriz.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
5.1. Definición de transformación lineal. 5.2. Matriz asociada a una transformación lineal. 5.3. Relación entre las matrices de una transformación lineal en diferentes bases. 5.4. Valores propios y vectores propios de una transformación lineal. 5.5. Diagonalización de la matriz de una transformación. 5.6. Imagen y núcleo de la transformación. Rango y nulidad. Teorema fundamental del álgebra lineal.	Identifique una transformación lineal . Obtenga la matriz asociada a una transformación lineal. Conoce y aplique la matriz de transformación lineal en distintas bases. Conoce el método para encontrar valores propios y vectores propios de una transformación lineal y su interpretación geométrica. Descubre las condiciones para diagonalizar una matriz. Calcula la imagen, núcleo, rango y nulidad de una transformación lineal.	Examen parcial 3 (teórico y práctico). Tareas.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> Exposición en pizarrón la definición de transformación lineal y la obtención de su matriz asociada. Explicar en pizarrón median te ejemplos la relación de las matrices asociadas a una transformación lineal en diferentes bases. Dirige las actividades para la solución de problemas. 	Practicar en equipos y/o pizarrón resolviendo ejercicios.	Tomar apuntes. Tarea (ejercicios)	Pizarrón, marcadores, cuadernos, ejercicios impresos y/o electrónicos.	6
<ul style="list-style-type: none"> Exposición en pizarrón las definiciones de los valores y vectores propios. Presentación y ejemplificación en pizarrón la condición para diagonalización de una matriz asociada a una transformación lineal. Dirige las actividades para la solución de problemas. 	Practicar en equipos y/o pizarrón resolviendo ejercicios.	Tomar apuntes. Tarea (ejercicios)	Pizarrón, marcadores, cuadernos, ejercicios impresos y/o electrónicos.	15
<ul style="list-style-type: none"> Explicar en pizarrón mediante ejemplos como se calcula los espacios fundamentales y su dimensión y el teorema fundamental del álgebra lineal. Dirige las actividades para la solución de problemas. 	Practicar en equipos y/o pizarrón resolviendo ejercicios.	Tomar apuntes. Tarea (ejercicios)	Pizarrón, marcadores, cuadernos, ejercicios impresos y/o electrónicos.	2



5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

De acuerdo al Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara (<http://www.udg.mx/es/nuestra/normatividad/norm-reglamento-general-de-evaluacion-y-promocion-de-alumnos>):

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario el alumno debe cumplir los siguientes requisitos:

- I) Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II) Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Son obligaciones académicas de los alumnos:

- Participar en las actividades académicas del curso, realizar los trabajos académicos señalados por el profesor y conseguir los materiales necesarios según el programa de la asignatura.
- Cumplir con los requisitos para presentar exámenes y realizarlos de manera honesta.
- Respetar los calendarios oficiales de las evaluaciones.

Es obligación disciplinaria de los alumnos: Asistir puntualmente a las sesiones de clases; participar en las actividades del curso; avisar con anticipación al profesor cuando prevean que no asistirán a alguna actividad calendarizada como parte del curso.

Criterios generales de evaluación:

La evaluación de los estudiantes de esta UA deberá ajustarse a la actividad del propio estudiante, ya que mediante exámenes y tareas “tradicionales (individuales, por escrito, a criterio del evaluador), solamente se obtiene información del producto final del proceso.

Las competencias establecidas en este programa involucran factores que requieren de instrumentos alternativos de evaluación que proporcionan información sobre el proceso de aprendizaje, más que sobre el producto final del mismo. Se propone que, mediante las actividades de evaluación del curso-taller sea posible:

- propiciar el aprendizaje y desarrollar los valores y actitudes que forman parte de las competencias que marcan el programa y el Plan de Estudios de la carrera
- proporcionar al profesor evidencia del progreso en el aprendizaje de los estudiantes
- que el estudiante reflexione sobre su propio proceso de aprendizaje, con el propósito de identificar sus fortalezas y debilidades.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Examen práctico y teórico	Operaciones con vectores en la forma algebraica y geométrica. La base en el espacio, descomposición del vector por la base, coordenadas del vector en la base, la base ortonormal. Los vectores linealmente dependientes y linealmente independientes. El producto escalar, el producto vectorial, el producto mixto de los vectores. dos nombres. Las matrices, sus tipos, operaciones y propiedades. Determinante, complemento algebraico de elemento a_{ij} (cofactor). Matriz inversa), rango de la matriz.	Introducción al álgebra vectorial, matrices y determinantes.	36%
Examen práctico y teórico	Espacio vectorial, su base y dimensión. Subespacio vectorial. Subespacio generado por los elementos. Intersección de los subespacios. Suma de subespacios. Sistema lineal, coeficientes, términos	Espacios vectoriales y sistemas de ecuaciones lineales.	36%



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	independientes. Solución de un sistema de ecuaciones. Clasificación de los sistemas lineales. Sistema fundamental de soluciones.		
Examen práctico.	Transformación lineal. Matriz característica, polinomio característico, raíces características. Valor propio, vector propio. Diagonalización. Espacios fundamentales y teorema.	Transformaciones lineales.	13%
Producto final			
Descripción		Evaluación	
Título: Formulario (teórico-práctico)		Criterios de fondo: Se realiza por unidad y en hojas sueltas. Criterios de forma: Se revisa previamente en cada examen parcial, con nombre, hojas sueltas.	Ponderación
Objetivo: Tener un concentrado de fórmulas básicas y definiciones relevantes de la materia.			5 %
Caracterización Es un formulario de la UA, que incluye definiciones y fórmulas importantes que se va realizando durante el semestre donde integra toda la información para realizar los procedimientos requeridos por el alumno en clase.			
Otros criterios			
Criterio	Descripción	Ponderación	
Tareas y participación	Alumno tiene que cumplir todas las tareas, además participar en resolución de los problemas en clase.	10%	



6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

A.G.Kurosch	1968	Curso de álgebra superior	Mir	http://wdg.biblio.udg.mx http://ebiblioteca.org/?ver/83481
S.Grossman	2012	Álgebra lineal	Mc Graw Hill	http://wdg.biblio.udg.mx
K. Hoffman and R. Kunze	1973	Algebra Lineal	Prentice Hall	http://wdg.biblio.udg.mx
Referencias complementarias				
S.Friedberg	1982	Linear Algebra	Publicaciones Cultural	linux.ajusco.upn.mx
G.Strang	1976	Linear algebra and its applications	Academic Press	https://archive.org/details/LinearAlgebraStrang

Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Unidad temática 1:

Operaciones con vectores en la forma geométrica
<https://www.youtube.com/watch?v=rYdMFvPXClS>

Coordenadas del vector a partir de su punto inicial y terminal
<https://www.youtube.com/watch?v=EUzCKrS8G4k>

Operaciones con vectores en la forma algebraica
<https://www.youtube.com/watch?v=Fc4sBUPulp0>

Base en el plano
<https://www.youtube.com/watch?v=xRZw8wBYVF0>
<https://www.youtube.com/watch?v=kHmQtBno6cc>

Producto escalar y vectorial de dos vectores
<https://www.youtube.com/watch?v=6ABR37--Yr4>

Producto mixto de tres vectores
<https://www.youtube.com/watch?v=BtWM2GXz1UK>

Unidad temática 2:



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Suma de matrices

<https://www.youtube.com/watch?v=Jy8MESucw6o>

Resta de matrices

<https://www.youtube.com/watch?v=B2us5fn10Iq>

Multiplicación de matrices

<https://www.youtube.com/watch?v=eRBuGozq6Us>

Matriz transpuesta

<https://www.youtube.com/watch?v=gH9EcHLmvG8>

Calculo de determinantes de cualquier orden

<https://www.youtube.com/watch?v=KbUZmxbCqok>

Matriz inversa

https://www.youtube.com/watch?v=Q2EUa_wRgO0

<https://www.youtube.com/watch?v=4QyTXvTXRBw>

Rango de la matriz

<https://www.youtube.com/watch?v=0ORgg-n-ReU>

Unidad temática 3:

Espacios vectoriales: conceptos básicos

<https://www.youtube.com/watch?v=85INoJkycAU>

Espacios vectoriales: subespacios vectoriales

https://www.youtube.com/watch?v=eQDg7WfXr_U

Espacios vectoriales: combinación lineal

<https://www.youtube.com/watch?v=pGwhr3j0Zx4>

Espacios vectoriales: base de un espacio vectorial

<https://www.youtube.com/watch?v=T7fBwgPYJ2U>

Unidad temática 4:

Método de eliminación de Gauss

<https://www.youtube.com/watch?v=y1ELiB12BIM>

Método de Cramer

<https://www.youtube.com/watch?v=AJdCfaGjWIk>

Solución general y solución particular

<https://www.youtube.com/watch?v=-LJZ79ik0Po>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Teorema de Rouche-Frobenius

<https://www.youtube.com/watch?v=voLsUFoweAl>

Solución no trivial del sistema homogéneo

<https://www.youtube.com/watch?v=Rw2AWVdzuWA>

Unidad temática 5:

Transformaciones lineales

<https://www.youtube.com/watch?v=Dg2g7aSYaHw>

Ejemplos de transformaciones lineales en forma matricial

<https://ruclip.com/video/oFcslgQ7VUY/ejemplos-transformaciones-lineales-en-forma-matricial.html>

Diagonalización de matrices valores y vectores propios

<https://www.youtube.com/watch?v=8MiOTd7cv2I>