



INSTITUTO/S: Tecnología e Ingeniería

CARRERA/S: Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial

MATERIA: Álgebra Lineal

NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA: Nardo Giménez

EQUIPO DOCENTE: -----

CUATRIMESTRE: 2^{do}

AÑO: 1^{ro}

PROGRAMA N°: 5

(Aprob. Por Cons.Directivo fecha / / 2023)

Instituto/s: Tecnología e Ingeniería

Carrera/s: Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial

Nombre de la materia: Álgebra Lineal

Responsable de la asignatura y equipo docente: Nardo Gimenez

Cuatrimestre y año: 2^{do} cuat. del 1^{er} año

Carga horaria semanal: 4 hs

Programa N°: 5

Código de la materia en SIU: 1401

Álgebra Lineal

1. Fundamentación

El Álgebra lineal es un tema de la ciencia matemática que, junto con cálculo infinitesimal, es fundamental para la comprensión y solución de una amplia variedad de problemas provenientes no solo del ámbito de la matemática sino también de otras ciencias, de la ingeniería y de la informática.

El Álgebra lineal se origina esencialmente en el estudio de los sistemas de ecuaciones lineales, es decir, sistemas definidos por ecuaciones polinomiales de grado 1. Tales sistemas aparecen naturalmente describiendo las relaciones de las variables numéricas del problema en cuestión en los contextos más diversos. Más aún, un abordaje usual de problemas no lineales es la linealización de los mismos.

Por los motivos anteriores la inclusión de esta asignatura en el plan de estudios es indispensable para que los/as estudiantes cuenten con las herramientas matemáticas básicas que les permitirán manejarse con solvencia en las teorías y tecnologías específicas que encuentren durante la carrera y en su vida profesional.

2. Propósitos y/u objetivos

Objetivos

El Álgebra lineal tiene dos aspectos que se complementan entre sí. Uno aspecto es el práctico o computacional que se expresa en la necesidad de disponer de algoritmos para manipular sistemas lineales. El otro aspecto es más abstracto o propiamente matemático y juega un rol en la comprensión de las propiedades de los objetos matemáticos estudiados, por ejemplo, del conjunto solución de un sistema, y en la fundamentación de la correctitud de los algoritmos.

El objetivo general de este curso es introducir al/la estudiante en los elementos básicos de los dos aspectos mencionados.

Específicamente, se espera que el /la estudiante logre:

- Incorporar las definiciones formales de los objetos y nociones estudiadas y la notación matemática correspondiente.
- Resolver los problemas matemáticos propios de la asignatura de forma rigurosa utilizando las definiciones formales de las nociones matemáticas y los elementos de lógica proposicional aprendidas en Matemática I.
- Utilizar el lenguaje matricial y su operatoria para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y deducir las características esenciales del espacio solución de un sistema a partir de la algorítmica.
- Incorporar la noción de estructura algebraica a través de la definición abstracta de espacio vectorial y las nociones asociadas.
- Interpretar geométricamente las nociones estudiadas.
- Aprender a utilizar algún software para operar con matrices y sistemas lineales y realizar representaciones gráficas de los objetos estudiados.
- Aplicar los métodos del álgebra lineal a problemas de otras áreas
- Utilizar la bibliografía sugerida de la asignatura para consultar dudas, encontrar ejemplos, aprender algún contenido específico.

3. Programa sintético:

Matrices y sus operaciones. Inversa de una matriz cuadrada. Sistemas de Ecuaciones Lineales. Función Determinante. Métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales: Gauss-Jordan y Cramer. Sistemas de ecuaciones lineales homogéneos. Espacios vectoriales. Subespacios vectoriales. Combinación lineal y espacios generados. Independencia lineal. Base y dimensión de un espacio vectorial. Espacios vectoriales genéricos. Cambio de bases. Transformaciones lineales. Matriz de una transformación lineal. Autovalores y autovectores. Diagonalización de matrices.

4. Programa analítico

4.1. Organización del contenido:

El contenido de la asignatura se organiza en orden creciente de abstracción y generalidad. Las unidades 1, 2 y 3 se presentan los problemas y objetos matemáticos básicos con los que se trabajará durante el curso: los sistemas lineales y las matrices. Con la introducción en estas secciones de las dos herramientas fundamentales de la eliminación gaussiana y el determinante el/la estudiante está en condiciones de abordar los temas más abstractos de las secciones 4 y 5: los espacios vectoriales y las transformaciones lineales. Estos conceptos permitirán al/la estudiante profundizar y completar la comprensión de los temas de las primeras secciones.

Unidad 1: Sistemas lineales y matrices.

Contenido: Presentación de los sistemas lineales. Interpretación geométrica de los sistemas lineales. El plano y el espacio cartesianos. Rectas y planos. Vectores y matrices. Matriz de coeficientes y matriz ampliada de un sistema lineal. Matriz asociada a una relación binaria. Operaciones matriciales: suma, producto por escalar, producto, transposición, matriz

inversa, propiedades básicas de la operación matricial. Matrices especiales, matriz diagonal, diagonal superior e inferior, simétrica y antisimétrica.

Unidad 2: Eliminación gaussiana

Método de eliminación gaussiana para resolver un sistema lineal.

Matrices en forma escalonada y escalonada reducida. Operaciones elementales de fila en una matriz. Matrices equivalentes por fila. Reducción de una matriz a la forma escalonada o escalonada reducida. Sistemas compatibles determinados, compatibles indeterminados, incompatibles. Sistemas homogéneos. Matrices elementales de operaciones de fila. Método de Gauss-Jordan para hallar la inversa de una matriz.

Unidad 3: Determinantes.

Definición del determinante. Desarrollo del determinante por una fila o una columna. Propiedades del determinante, multilinealidad del determinante. Determinante y matriz inversa. Matriz adjunta y matriz inversa. Regla de Cramer.

Unidad 4: Espacios vectoriales.

Definición de espacio vectorial. Ejemplos de espacios vectoriales. Propiedades básicas de los espacios vectoriales. Combinaciones lineales, independencia y dependencia lineal. Sistema de generadores, base y dimensión de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector en una base. Cambio de base. Matriz de cambio de base. Subespacios vectoriales. Espacio columna, espacio fila y núcleo de una matriz. Rango y nulidad de una matriz. Autovalores y autovectores. Matrices diagonalizables.

Unidad 5: Transformaciones lineales.

Definición de transformación lineal. Ejemplos de transformaciones lineales, multiplicación por un escalar, rotación, reflexión, proyección. Matriz de una transformación lineal respecto de bases dadas, cambio de base. Matriz de la composición de dos transformaciones lineales.

4.2. Bibliografía y recursos obligatorios:

- **Grossman, S.** (2001) "Álgebra lineal con aplicaciones" (6^{ta} ed.), Editorial McGraw Hill.
- **Epp, S.** (2012) "Matemática discreta con aplicaciones" (4^{ta} ed.), México, Cengage Learning Editores.
- **Grimaldi, R.** (1997) "Matemáticas discreta y combinatoria" (3^a ed.), México, Addison - Wesley Iberoamericana.
- **Lay, D.** (2004) "Álgebra lineal y sus aplicaciones" (4^{ta} ed.). México, Pearson Educación.
- **Rossen, K.** (2004) "Matemática discreta y sus aplicaciones" (5^{ta} ed.), España, MacGraw Hill-Interamericana de España.

4.3. Bibliografía optativa:

- **Ferre, N,; Galli, A. Guzman Mattje, E.** (2019) “Álgebra y Geometría: una manera de pensar”, Recuperado de <https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/1289>
- **Johnsonbaugh, R.** (1999) “Matemáticas discretas” (4ta ed.), México, Grupo Editorial Iberoamérica.
- **Lang, S.** (1990) “Introducción al álgebra lineal”, México, Addison Wesley Iberoamericana
- **Kolman, B. y Hill, D.** (2006) “Álgebra lineal con aplicaciones y Matlab” (6ta ed.), México, Pearson Education.

5. Metodología de enseñanza:

Las clases tendrán un carácter expositivo con interacción continua con los/as estudiantes. Más precisamente, con la guía del/la docente en el planteamiento y desarrollo de cada tema se promoverá la participación de los/las estudiantes en la discusión de las ideas y estrategias en la resolución de problemas. La articulación entre teoría y práctica seguirá el siguiente esquema: tomando un ejemplo o problema concreto como punto de partida se irán introduciendo los nuevos conceptos y métodos. Los resultados teóricos aparecerán de este modo de manera natural como conclusión y resumen de la discusión previa. Una vez aisladas y claramente formuladas las ideas esenciales en el planteamiento teórico final, se aplicarán los mismos a diversos ejemplos prácticos. Los/as estudiantes dispondrán de guías de ejercicios para cada unidad temática y se dedicarán espacios de consulta para los mismos durante las clases.

Plan de trabajo en el campus:

El aula virtual contará con: programa de la materia; cronograma; bibliografía; guías de ejercicios para cada unidad temática, archivos pdf con los apuntes de las clases y los videos de las clases grabadas; archivos pdf con apuntes teóricos complementarios y ejemplos de resolución de ejercicios y demás material multimedia que el/la docente considere pertinente. El aula virtual será, junto con los encuentros presenciales, una vía a través de la cual se comunicará a los/as estudiantes las novedades del curso, actualización del material, observaciones o indicaciones sobre algún tema.

6. Actividades de investigación y extensión (si hubiera)

No Aplica

7. Evaluación y régimen de aprobación

7.1 Aprobación de la cursada

La cursada tiene dos instancias de evaluación: un parcial y su correspondiente recuperatorio, ambos presenciales, y un trabajo práctico grupal que se defiende de manera presencial y su recuperatorio.

Para aprobar la cursada y obtener la condición de regular, el régimen académico establece que debe obtenerse una nota no inferior a cuatro (4) puntos. Todas las instancias evaluativas deberán tener una instancia de recuperatorio. Podrán acceder a la administración de esta modalidad solo aquellos y aquellas estudiantes que hayan obtenido una nota inferior o igual a 6 (seis) puntos en el examen parcial.

Siempre que se realice una evaluación de carácter recuperatorio, la calificación que los/as estudiantes obtengan reemplazará la calificación obtenida en el examen que se ha recuperado y será la considerada definitiva a los efectos de la aprobación.

El/La alumno/a deberá poseer una asistencia no inferior al 75% en las clases presenciales.

En cuanto a las cursadas de materias virtuales se requerirá que el/la estudiante ingrese al aula virtual como mínimo una vez por semana.

7.2 Aprobación de la materia

La materia puede aprobarse por promoción, evaluación integradora, examen final o libre.

Promoción directa: tal como lo establece el art°17 del Régimen Académico, para acceder a esta modalidad, el/la estudiante deberá aprobar la cursada de la materia con una nota no inferior a siete (7) puntos, no obteniendo en ninguna de las instancias de evaluación parcial menos de seis (6) puntos, sean evaluaciones parciales o recuperatorios. El promedio estricto resultante deberá ser una nota igual o superior a siete (7) sin mediar ningún redondeo.

Evaluación integradora: tal como lo establece el art°18 del Régimen Académico, podrán acceder a esta evaluación aquellos/as estudiantes que hayan aprobado la cursada con una nota de entre cuatro (4) y seis (6) puntos.

La evaluación integradora tendrá lugar por única vez en el primer llamado a exámenes finales posterior al término de la cursada. Deberá tener lugar en el mismo día y horario de la cursada y será administrado, preferentemente, por el/la docente a cargo de la comisión. Se aprobará tal instancia con una nota igual o superior a cuatro (4) puntos, significando la aprobación de la materia.

La nota obtenida se promediará con la nota de la cursada.

Examen final: Instancia destinada a quienes opten por no rendir la evaluación integradora o hayan regularizado la materia en cuatrimestres anteriores. Se evalúa la totalidad de los contenidos del programa de la materia y se aprueba con una calificación igual o superior a cuatro (4) puntos. Esta nota no se promedia con la cursada.

7.3 Criterios de calificación

La calificación de cada evaluación se determinará en la escala 0 a 10, con los siguientes valores: 0, 1, 2 y 3: insuficientes; 4 y 5 regular; 6 y 7 bueno; 8 y 9 distinguido; 10 sobresaliente.

8. Cronograma

SEMANA	TEMA	MODALIDAD
1	UNIDAD 1	Presencial
2	UNIDAD 1	Virtual sincrónica
3	UNIDAD 2	Presencial
4	UNIDAD 2	Virtual sincrónica
5	UNIDAD 3	Presencial
6	UNIDAD 4	Virtual sincrónica
7	UNIDAD 4	Presencial
8	REPASO. EJERCITACIÓN	Virtual sincrónica
9	1° Parcial	Presencial
10	UNIDAD 4	Virtual sincrónica
11	UNIDAD 4-UNIDAD 5	Presencial
12	UNIDAD 5	Virtual sincrónica
13	REPASO. EJERCITACIÓN	Presencial

14	DEFENSA DEL TP GRUPAL	Presencial/virtual sincrónica
15	DEFENSA DEL TP GRUPAL	Presencial/virtual sincrónica
16	DEVOLUCIÓN GENERAL DE TP's	Virtual sincrónica/asincrónica