

Carrera INGENIERIA EN INFORMÁTICA		
Asignatura 3645 - Álgebra y Geometría Analítica II		
Trayecto Ciencias Básicas		
Año académico 2023		
Responsable / Jefe de cátedra Dra. Marcela Falsetti		
Carga horaria semanal 4hs	Carga horaria total 64hs	Créditos -----
Modalidad: Presencial		
Correlativas anteriores : ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA I		Correlativas posteriores : PROBABILIDAD Y ESTADISTICA - VIRTUALIZACION DE HARDWARE
Conocimientos necesarios: Vectores y Matrices. Cálculo vectorial y matricial. Resolución de sistemas de ecuaciones. Factorización de polinomios.		

Descripción de la asignatura

La asignatura Álgebra II constituye el tramo central del estudio del Álgebra Lineal. Esta rama de la Matemática, mediante el estudio de estructuras algebraicas específicas, aporta una visión unificadora de teorías y procedimientos que se aplican a diversos campos de las ciencias y la ingeniería.

El curso brinda al estudiante herramientas para la comprensión de las estructuras algebraicas, en particular los espacios vectoriales, las transformaciones lineales, la diagonalización de matrices y los espacios con producto interno. Todos estos temas tienen injerencia en temas propios de la informática como la teoría de códigos, el análisis de errores, aproximación de datos. Se pretende capacitar al estudiante para que establezca relaciones entre teoría, procedimiento y aplicaciones a su campo de conocimiento. En el enfoque de dictado de la materia se intentará relacionar las nociones del Álgebra Lineal de cada módulo con nociones fundamentales de la informática como: algoritmo, codificación, recursividad y aproximación. Dado que la asignatura se desarrolla en tan sólo 4 horas reloj y los asuntos a tratar tienen cierta complejidad teórica, se espera brindar espacios de consulta y materiales autocontenidos de estudio. Se fomentará la actitud activa para lograr conocimientos significativos, y herramientas de estudio que le sirvan para formarse y fortalecerse como estudiante universitario.

Metodología de enseñanza

Se realizarán clases teórico - prácticas, clases con metodología de Aula Taller, talleres de consultas de resolución de ejercicios y apoyo en recursos digitales desarrollados por la cátedra en la plataforma Miel.

En las *clases teórico- prácticas*, el docente desarrolla los temas previstos en el cronograma mediante un diálogo con los estudiantes, presentando los contenidos teóricos con el formalismo adecuado, deduciendo y justificando propiedades y teoremas, formulando y

resolviendo ejemplos. Se desarrollarán espacios de resolución de ejercicios y problemas para que los estudiantes cuenten con modelos de apoyo.

Para favorecer a que el estudiante se comprometa con su aprendizaje, se realizarán trabajos prácticos específicos con orientación a su campo de formación.

La enseñanza y el aprendizaje se apoyará en la plataforma Miel en la cual se presenta otra forma de trabajo a través de la participación en debates en foros, comunicación a través de mensajería y foro y empleo de recursos digitales.

Se incluirá la realización de *ejercitación con apoyo de tecnología*, empleando la aplicación *matrix-calculator* y *geogebra*.

Objetivos de aprendizaje

2.1 Conceptuales:

Que los estudiantes:

1. Comprendan las definiciones y propiedades ligadas a la noción de espacio vectorial y su conexión con temas específicos de su campo de formación.
2. Conozcan las propiedades de las transformaciones lineales.
3. Utilicen y escojan convenientemente sistemas de referencia (bases del espacio vectorial) para obtener representaciones matriciales de transformaciones (cambio de coordenada, cambio de base, matriz de una transformación lineal).
4. Comprendan las definiciones y propiedades ligadas a la noción de espacio euclídeo y su conexión con temas específicos de su campo de formación.
5. Usen flexiblemente distintos tipos de representación: vectorial o matricial, numérico o simbólico.

2.2 Procedimentales

1. Definan sistemas de referencia adecuados a la situación planteada y manejen las matrices de cambio de coordenadas.
2. Definan transformaciones lineales con condiciones dadas. Representen matricialmente una transformación lineal en distintas bases.
3. Busquen autovalores y autovectores y representen una transformación lineal en una base asociada a los autovalores y autovectores.
4. Ortonormalicen bases y encuentren coordenadas en bases ortogonales.
5. Hallen el complemento ortogonal de un subespacio. Realicen la descomposición de un vector según la descomposición del espacio euclídeo como suma directa entre un subespacio y su complemento ortogonal.
6. Realicen proyecciones sobre subespacios. Calculen distancia.
7. Interpreten las aplicaciones referidas al campo de conocimiento informático y puedan aplicar en ellas las técnicas y conceptos aprendidos.

Contenidos mínimos

Espacios vectoriales.

Subespacios.

Independencia lineal.
Base y dimensión.
Transformaciones Lineales.
Autovalores y autovectores.
Espacios euclídeos.
Proyección ortogonal. Distancia a un subespacio.

Competencias para desarrollar

Genéricas

- Comunicación efectiva.
- Actuación profesional ética y responsable.
- Aprendizaje continuo.
- Desarrollo de una actitud profesional emprendedora.
- Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en sistemas de información/informática.
- Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en sistemas de información / informática.
- Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- Desempeño en equipos de trabajo.
- Evaluación y actuación en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.
- Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería en sistemas de información / informática.
- Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería en sistemas de información / informática.

Específicas

Programa analítico

Unidad 1	<p><i>Espacios vectoriales</i></p> <p>Espacios vectoriales. Propiedades de la suma y del producto. Propiedades de espacios vectoriales. Subespacios. Combinación lineal de vectores. Conjunto de vectores generadores de un subespacio. Independencia y dependencia lineal de vectores. Definición y propiedades. Interpretación geométrica de la dependencia o independencia lineal en forma geométrica para vectores del plano y del espacio. Rango de una matriz. Ecuaciones que determinan a los elementos de un subespacio vectorial. Base de un espacio vectorial o subespacio. Coordenadas de un vector en una base. Dimensión. Unicidad de las coordenadas de un vector en una base. Cambio de base. Extensión de un conjunto LI a una base. Matriz de cambio de coordenadas.</p> <p><i>Aplicación: espacios vectoriales de n-uplas y matrices reales y Z_{2^n}, para ejemplificar con códigos</i></p>
----------	--

	<i>Aplicación: Aplicaciones a la teoría de codificación. Matriz de paridad. Códigos (n,k). Detección de errores (ver Álgebra Lineal con aplicaciones de Nakos – Joyner)</i>
Unidad 2	<i>Transformaciones Lineales</i> Transformaciones Lineales. Definición y Propiedades. Núcleo e Imagen de una Transformación Lineal. Clasificación: Monomorfismo. Epimorfismo. Isomorfismo. Teorema Fundamental de las transformaciones lineales. Teorema de la dimensión. Matriz representativa de una Transformación Lineal. Composición de transformaciones lineales. Matriz de la composición. Inversa de una transformación lineal. Matriz de la transformación inversa.
Unidad 3	<i>Autovalores y autovectores.</i> Autovalores y autovectores de una matriz cuadrada de coeficientes reales: definición. Matrices semejantes. Diagonalización de matrices. <i>Aplicación a cadenas de Markov y a relaciones de recurrencia lineal.</i>
Unidad 4	<i>Espacios con producto interno (espacios euclídeos).</i> Definición de espacio euclídeo. Distancia por producto interno. Ortogonalidad. Bases ortonormales. Método de Gram Schimdt. Complemento Ortogonal. Proyecciones ortogonales. <i>Aplicación a teoría de códigos: Producto interno en Z_2^n, códigos autoduales. Distancia de Hamming, detección de errores en transmisión de códigos.</i> <i>Aplicación: Aproximación de datos experimentales por cuadrados mínimos.</i>

Planificación de actividades					
Semana	Clase	Actividad	Tipo	Duración estimada	Unidad
Semana 1	Definición de Estructura de cuerpo y de espacio vectorial. Ejemplificación con R^n y con Z_2^n	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teoría - práctica	4 horas	1
Semana 2	Ejercicios de espacios vectoriales. Independencia lineal, base y	Aula taller. Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teoría - práctica	2 horas 2horas	1

	dimensión. Definición de Subespacio.				
Semana 3	Cambio de coordenadas. Aplicaciones de la unidad 1.	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios.	Teoría – práctica. Teórico - práctica	4 horas 2hs	1
Semana 4	Transformaciones lineales. Núcleo, Imagen. Clasificación. Definición y ejemplos.	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teórico práctica	4 horas	2
Semana 5	Teorema de la dimensión. Teorema fundamental de transformaciones lineales. Composición de transformaciones y transformación inversa.	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teoría - práctica	4 horas	2
Semana 6	Representación matricial de transformaciones lineales. Cambio de coordenadas	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teórico-práctica	4 horas	2
Semana 7	Representación matricial de transformaciones lineales. Cambio de coordenadas	Aula taller. Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Práctica Teoría - práctica	2 horas 2 horas	2
Semana 8	Evaluación parcial. Autovalores y autovectores. Definición y ejemplos.	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teoría - práctica	2 horas	2 y 3
Semana 9	Resolución de ejercicios. Cálculo de autovalores y autovectores.	Aula taller Teórico-práctica	Práctica Teoría	2 horas 2 horas	3

Semana 10	Diagonalización de matrices. Matrices semejantes. Aplicación	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teoría - práctica	4 horas	3
Semana 11	Aplicación a cadenas de Markov.	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teórico-práctica.	2 horas	3
	Espacios euclídeos. Ortogonalidad, módulo y distancia.			2 horas	4
Semana 12	Espacios euclídeos método de ortogonalización. Complemento ortogonal.	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teoría - práctica	4 horas	4
Semana 13	Proyección ortogonal y distancia	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teoría - práctica	4 horas	4
Semana 14	Segundo parcial	Evaluación.	Evaluación	4 horas	4
Semana 15	Aplicación de espacios euclídeos a la teoría de códigos.	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios			
Semana 16	Examen recuperatorio				

Evaluación

La evaluación es sumativa, se realizará mediante dos exámenes parciales presenciales escritos, un examen recuperatorio presencial y uno o dos trabajos prácticos sobre aplicaciones de los temas vistos a la ingeniería informática.

Cada parcial constará de un conjunto de ejercicios prácticos y cuestiones teóricas conceptuales a responder por el estudiante. Antes de cada parcial los estudiantes contarán con un modelo de ejercicios tipo examen para que sepan cuál es la complejidad de lo que se va a tomar. Los exámenes estarán confeccionados de modo que, si resuelven todas las actividades de la guía práctica y estudian los elementos enseñados en las clases, pueden encarar las tareas propuestas en las evaluaciones.

La devolución será individual y por escrito con nota numérica entre 1 a 10. El estudiante podrá consultar sobre sus errores a los profesores del curso.

El primer parcial tendrá una duración de dos horas y los temas a evaluar son:

- Noción de espacio vectorial y subespacio para el caso de espacios vectoriales sobre \mathbb{R} y el espacio discreto \mathbb{Z}_2
- Base, dimensión, cambio de coordenadas en distintas bases.
- Subespacios asociados a matrices (rango y nulidad)
- Transformaciones lineales: Determinación de transformaciones (Teorema fundamental de la semejanza), obtención de los subespacios asociados a transformaciones (núcleo e imagen), transformaciones lineales inversibles, composición de transformaciones lineales, cálculos en coordenadas mediante la matriz de la transformación.
- Aplicación a códigos de Hamming.

El segundo parcial tendrá carácter integrador y una duración de tres horas. Los temas para evaluar son:

- Transformaciones lineales y cambio de coordenadas.
- Autovalores y autovectores.
- Diagonalización de matrices.
- Espacios con producto interno.
- Ortogonalización de bases.
- Proyección ortogonal.
- Aplicaciones a ecuaciones lineales recurrentes y corrección de errores en códigos.

Los trabajos prácticos son de carácter obligatorio y serán sobre aplicaciones. La devolución es de tipo conceptual e influye en la acreditación de manera conceptual, para redondear nota una vez aprobados los parciales.

- Aplicación de autovalores y autovectores a las ecuaciones de recurrencia. El caso de la sucesión de Fibonacci.
- Aplicación de espacios con producto interno al código de Hamming y detección de errores.

Primera evaluación	Semana 8	Respuesta a cuestiones teóricas y prácticas presencial	2 horas
Segunda evaluación	Semana 14	Respuesta a cuestiones teóricas y prácticas presencial	3 horas
Recuperatorio	Semana 16	Respuesta a cuestiones teóricas y prácticas presencial	3 horas

Bibliografía obligatoria

Titulo	Autor	Editorial	Edición	Año
Álgebra lineal. Una introducción moderna	Poole, David	Cengage Learning	4ta	2017
Algebra Lineal y sus Aplicaciones	Lay, David	Pearson Educación	5ta	2016

Bibliografía complementaria recomendada

Titulo	Autor	Editorial	Edición	Año
Álgebra Lineal	Grossman, Stanley; Flores Godoy, José	Editorial McGraw Hill	7ma	2012
Introducción al Álgebra Lineal	Anton, Howard	Editorial Limusa	3ra	2005
Álgebra lineal y sus aplicaciones	Strang Gilbert	International Thomson Editores	4ta	2007

Otros recursos obligatorios (videos, enlaces, otros) Incluir una fila por cada recurso

Nombre	
Coordenadas de un vector	Video https://www.youtube.com/watch?v=AVqiazxkjk0 https://www.youtube.com/watch?v=QSSLkx5nN7g&t=7s
Video sobre coordenadas	1032_1.mp4 - Google Drive (unlam.edu.ar)
Transformaciones lineales	Videos https://www.youtube.com/watch?v=3wqDpWT4gpw https://www.youtube.com/watch?v=zMok8iAceMU
Autovalores y autovectores	Filminas: Ejemplo-Autovalores-y-autovectores1.pptx (live.com)
Espacios Euclídeos.	Apunte de espacios con producto interno. F:\TEX\aproximaciones-2011.tex (unlam.edu.ar)

Otros recursos complementarios (videos, enlaces, otros) Incluir una fila por cada recurso

Nombre	
Transformaciones lineales	Videos https://www.youtube.com/watch?v=dtL6gKu_hiE https://www.youtube.com/watch?v=-32nhzfiobk