



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 24/25/26-00
ACTA 1207/09/12/2024

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA ALGEBRA LINEAL, DE CARRERAS DE GRADO DE LA FP-UNA”

VISTO: El Memorando DA/2379/2024 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Escurra, con el cual remite el Memorando CCPTCC/034/2024 de la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado de la FP-UNA, en el que presenta la propuesta de Programa de Estudio de Asignatura de las Carreras de Grado.

CONSIDERANDO: La Ley 4995/2013 de Educación Superior, el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y las deliberaciones sobre el tema.

Que la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado, solicita la aprobación del Programa de Estudio de la asignatura **“Algebra Lineal”**, la cual es común entre Carreras de Grado de la FP-UNA, cuyos planes de estudios ya fueron aprobados por el Consejo Superior Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD POLITÉCNICA
RESUELVE:**

24/25/26-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Algebra Lineal”**, detallado en el ANEXO 12 de la presente Acta.

24/25/26-02 COMUNICAR, copiar y archivar.

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz
Secretario



Prof. Ing. Silvia Teresa Leiva León, MSc.
Presidenta



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución 24/25/26-00 Acta 1207/09/12/2024
ANEXO 12

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Asignatura	Algebra Lineal				
Carrera	Plan	Sede/Filial	Carácter	Semestre	Prerrequisitos
Ingeniería en Sistemas de Producción	2023	Sede San Lorenzo	Obligatoria	Segundo	Ninguno.
Ingeniería en Informática	2023	Sede San Lorenzo	Obligatoria	Segundo	Ninguno.
Licenciatura en Ciencias Informáticas	2023	Sede San Lorenzo/Filial Villarrica / Filial Coronel Oviedo	Obligatoria	Cuarto	Ninguno.
Ingeniería Eléctrica	2023	Sede San Lorenzo	Obligatoria	Segundo	Ninguno.
Licenciatura en Electricidad	2024	Sede San Lorenzo/Filial Villarrica	Obligatoria	Primero	Ninguno.
Ingeniería Aeroespacial	2024	Sede San Lorenzo	Obligatoria	Primero	Ninguno.
Ingeniería de Materiales	2024	Sede San Lorenzo	Obligatoria	Segundo	Ninguno.
Ingeniería en Energía	2024	Sede San Lorenzo	Obligatoria	Segundo	Ninguno.
Licenciatura en Ciencias Atmosféricas	2024	Sede San Lorenzo	Obligatoria	Segundo	Ninguno.
Horas semanales	4				
Total de horas teóricas semestral	36				
Total de horas prácticas semestral	36				
Total de horas semestral	72				
Valor en créditos académicos	La valoración en créditos académicos será comunicada en su oportunidad, ajustada al reglamento para la aplicación del Sistema Nacional de Créditos Académicos – Paraguay en la UNA; ajuste que se encuentra en proceso de elaboración conforme a las disposiciones de la Resolución CONES N° 221/2024, en su artículo N° 10.				
Actualización	Al egreso de la primera cohorte.				

II. FUNDAMENTACIÓN

El Álgebra Lineal es una herramienta fundamental en campos como la Física, la Ingeniería, la Informática, la Economía, entre otras, proporcionando una base sólida en matemáticas y contribuyendo de manera significativa al desarrollo del perfil profesional del estudiante en varios aspectos, principalmente para facilitar el ordenamiento y procesamiento de grandes cantidades de datos con la utilización de equipos tecnológicos.

En relación a la naturaleza de la asignatura, se aborda de manera teórico-práctica, se combinarán conceptos teóricos con ejercicios prácticos para lograr la comprensión y aplicación de los principios del Álgebra Lineal de manera efectiva.

La organización de la asignatura se basa en los ejes temáticos, se incluyen conceptos fundamentales como matrices, espacios vectoriales, transformaciones lineales, autovalores y autovectores, entre otros. Se profundizarán en estos ejes y se explorarán aplicaciones prácticas en diferentes campos.

El Álgebra Lineal brinda una base matemática sólida y permite desarrollar habilidades analíticas y de resolución de problemas. Además de proporcionar herramientas fundamentales para el desarrollo profesional en diversas áreas.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinares e interdisciplinares relacionados con distintas áreas, mediante modelos teóricos validados y actualizados, capaces de abarcarlos integralmente en un contexto de incertidumbre en distintos ámbitos.
2. Planificar, proyectar, diseñar y ejecutar proyectos sostenibles e integrales para la resolución de problemas, la mejora y la innovación en diferentes ámbitos.
3. Implementar en el campo profesional la práctica de los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
4. Actuar proactivamente frente a los problemas sociales y ambientales.
5. Adaptarse respetuosamente a contextos nuevos o adversos, así como a diversidades personales, disciplinares y culturales.
6. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
7. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
1. Algebra de Matrices	1.1. Definición. 1.2. Orden. Tipos de matrices. 1.3. Construcción de matrices. 1.4. Operaciones con matrices. 1.4.1. Adición. 1.4.2. Multiplicación por escalar. 1.4.3. Multiplicación de matrices. 1.4.4. Propiedades de la multiplicación de matrices. 1.4.5. Transpuestas. Propiedades. 1.5. Matrices elementales 1.5.1. Propiedades. 1.5.2. Operaciones elementales entre filas. <td> 1. Construye matrices a partir de datos o condiciones dadas, utilizando definiciones y propiedades del álgebra de matrices. 2. Realiza operaciones con matrices, demostrando el dominio de sus propiedades y el uso adecuado de las reglas de cálculo. 3. Calcula matrices elementales asociadas a las operaciones elementales entre filas, para transformar una matriz en otra equivalente. 4. Calcula la inversa de una matriz </td>	1. Construye matrices a partir de datos o condiciones dadas, utilizando definiciones y propiedades del álgebra de matrices. 2. Realiza operaciones con matrices, demostrando el dominio de sus propiedades y el uso adecuado de las reglas de cálculo. 3. Calcula matrices elementales asociadas a las operaciones elementales entre filas, para transformar una matriz en otra equivalente. 4. Calcula la inversa de una matriz

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	1.5.3. Matrices equivalentes. 1.5.4. Matrices escalonadas. 1.6. Matrices Inversas. 1.6.1. Definición. 1.6.1. Propiedades. 1.6.2. Algoritmo para calcular la inversa utilizando operaciones elementales. 1.7. Sistemas de Ecuaciones Lineales. 1.7.1. Representación matricial de un sistema de ecuaciones lineales. 1.7.2. Soluciones de un sistema de m ecuaciones lineales con n incógnitas. 1.7.3. Clasificación. 1.7.4. Eliminación gaussiana. 1.7.5. Sistema de ecuaciones lineales homogéneas. 1.7.5.1. Tipo de soluciones. 1.8. Factorización de matrices. 1.8.1. Teorema de Factorización LU. 1.8.2. Uso de la factorización LU para resolver sistemas de ecuaciones. 1.8.3. Matriz de permutación PA. 1.8.4. Relación entre PA y LU. 1.9. Determinantes. 1.9.1. Definición. 1.9.2. Propiedades. 1.9.3. Cálculo de determinantes. 1.9.4. Menor de una matriz. 1.9.5. Cofactor de una matriz. 1.9.6. Adjunta de una matriz. 1.9.7. Cálculo de la inversa de una matriz utilizando determinantes. 1.9.8. Regla de Cramer.	mediante diferentes métodos, como las operaciones elementales o el uso de los determinantes y la adjunta. 5. Resuelve sistemas de ecuaciones lineales mediante el álgebra matricial, aplicando diferentes métodos.
2. Espacios Vectoriales.	2.1. Definición de un Espacio Vectorial. 2.2. Definición de Subespacio Vectorial. 2.3. Combinación Lineal. Definición. 2.4. Conjunto generador. 2.5. Espacio generado por un conjunto de vectores. 2.6. Independencia lineal. 2.6.1. Conjuntos linealmente	1. Aplica los conceptos de espacios vectoriales a través del estudio de sus propiedades para la comprensión de su estructura algebraica. 2. Aplica conceptos y propiedades relacionados con espacios vectoriales en la resolución de ejercicios en diferentes contextos. 3. Encuentra una base y dimensión

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	independientes. 2.6.2. Conjuntos linealmente dependientes. 2.6.3. Interpretación geométrica de la dependencia lineal en R3. 2.7. Bases. 2.7.1. Definición. 2.7.2. Bases canónicas. 2.7.3. Base para el espacio solución de un sistema homogéneo. 2.8. Espacios de los renglones y Espacios de las columnas de una matriz 2.8.1. Espacio nulo. 2.8.2. Nulidad de una matriz. 2.8.3. Imagen de una matriz. 2.8.4. Rango de una matriz. 2.8.5. Espacio de los renglones de una matriz. 2.8.6. Espacio de las columnas de una matriz. 2.9. Producto Interno. 2.9.1. Definición. 2.9.2. Propiedades. 2.10. Bases ortonormales. Proyecciones. 2.10.1. Conjunto Ortonormales. 2.10.2. Proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.	de espacios vectoriales a través de construcciones formales explícitas. 4. Construye conjuntos ortonormales a partir de métodos desarrollados
3. Transformaciones Lineales.	3.1. Definición. 3.2. Propiedades. 3.3. Núcleo. 3.4. Imagen. 3.5. Representación matricial de una Transformación Lineal. 3.6. Isomorfismos. 3.6.1. Transformaciones inyectivas 3.6.2. Transformaciones sobreyectivas. 3.6.3. Espacios Isomorfos.	1. Analiza los conceptos de transformaciones lineales a través del estudio de sus propiedades para el desarrollo de habilidades analíticas y aplicaciones prácticas en diversas áreas. 2. Estudia las transformaciones lineales teniendo en cuenta su clasificación en la resolución de ejercicios. 3. Presenta la representación matricial de una transformación lineal a partir de una base dada.
4. Valores propios, vectores propios.	4.1. Definición. 4.2. Valores y vectores propios de matrices dadas. 4.3. Ecuación característica 4.4. Polinomio característico. 4.5. Espacio propio. 4.6. Procedimiento para	1. Emplea la teoría de autovalores y autovectores a través del estudio de sus propiedades para su aplicación en ejercicios prácticos. 2. Calcula los autovalores y autovectores de operadores

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	calcular autovalores y autovectores. 4.7. Multiplicidades algebraicas y geométricas.	lineales teniendo en cuenta sus propiedades algebraicas en espacios vectoriales de dimensión finita. 3. Encuentra el espacio propio asociado a cada valor propio, así también las multiplicidades algebraicas y geométricas de los valores propios teniendo en cuenta los algoritmos correspondientes.
5. Formas canónicas	5.1. Formas cuadráticas y secciones cónicas. 5.2. Forma canónica de Jordan 5.3. Aplicaciones	6. Reconoce subespacios invariantes por una transformación lineal, utilizando el álgebra matricial o el producto interno.

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica y la ejecución práctica de procesos y procedimientos, a saber:

- **Aprendizaje basado en problemas:** exposición por parte del docente de los conceptos básicos por unidad, con materiales de lectura y ejemplos orientados a la enseñanza de las competencias específicas de la asignatura. El estudiante buscará resolver un problema a través del conocimiento que adquirió en el aula.
- **Aprendizaje basado en proyectos:** el docente propondrá la realización de un proyecto que involucre todos los resultados de aprendizaje de la materia. De esta forma el estudiante participa activamente en su aprendizaje, desarrollando diferentes habilidades para solucionar un problema a través de este proyecto.
- **Aula invertida:** metodología donde se diseña la enseñanza y que el estudiante pueda aprender y documentarse sobre los temas de trabajo, posteriormente, en clase se realizan las actividades de aprendizaje y permite al docente ser facilitador y orientador para la comprensión del contenido.
- **Estrategias y técnicas de enseñanzas grupales:** panel, foro, entrevista, simposio, taller, seminario, mesa redonda, entre otros.

La elección particular de la estrategia didáctica aplicada será explícita en el plan de clases, de acuerdo con el perfil de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto educativo.

VI. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Las estrategias evaluativas serán elegidas por el docente, antes de cada inicio de semestre, las cuales tendrán en cuenta el modelo pedagógico institucional. Serán declaradas en la planificación del periodo académico y estarán regidas por la reglamentación vigente, en ese sentido se podrá tener en cuenta trabajos prácticos, test de evaluación, cuestionarios en línea, pruebas escritas y otras más que puedan ser utilizadas de acuerdo con la naturaleza de la asignatura y el resultado de aprendizaje esperado.

Con fines de calificación y promoción se aplicará la normativa sobre evaluación vigente en la institución que prevé valoraciones de proceso y final.



VII. MEDIOS AUXILIARES

Aula virtual, pizarrón, proyector, marcadores, equipo de audio, wifi, plataformas para videoconferencias, aplicaciones, software, etc.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Grossman S., S.I. & Flores Godoy, J.J. (2012). Álgebra Lineal. (7° Ed.). México: McGraw-Hill. Interamericana Editores S.A.
- Larson, R. (2018). Álgebra Lineal. México: CENGAGE Learning.
- Poole, D. (2017). Álgebra Lineal, una introducción moderna. (4°Ed.). México: CENGAGE Learning.
- Lay, D. (2012). Álgebra Lineal y sus Aplicaciones, 4ta. Edición. Pearson.
- Delvalle Sotelo, J.C.(2012). Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias. México: McGraw-Hill.
- Zill, D. G., & Dewar, J. M. (2012). Álgebra, trigonometría y geometría analítica (3a. ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.
- Harvey, G. Álgebra Lineal. Grupo Editorial Iberoamericana. México.
- Jerónimo, G., Sabia, J., Tesauri, S. (2008). Álgebra Lineal. Dpto. de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA.
- Lipschutz, S. (1996). Álgebra Lineal. (2°Ed.) España: McGraw-Hill.
- Nicholson, W.K.(2003). Álgebra Lineal con aplicaciones. (4°Ed.). Madrid: McGraw-Hill.

