

OBSERVACIÓN: Este segundo 2.º semestre del 2024, el curso de Álgebra Lineal se dictó en conjunto para las carreras de Licenciatura en Matemáticas, Licenciatura en Física y Pedagogía en Educación Media en Matemáticas y Física, por lo que el contenido fue adaptado.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA		
1. Nombre de la actividad curricular		
Álgebra Lineal		
2. Nombre de la actividad curricular en inglés		
Linear Algebra		
3. Unidad Académica: Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile		
Profesor Coordinador: Benjamín Maximiliano Moraga Baeza		
4. Ámbito: Ámbito de Formación Matemática, Ámbito de Habilidades Fundamentales para la Investigación y Ámbito de Comunicación del Saber Disciplinario.		
Nivel: 3. ^{er} semestre		
Carácter: Obligatorio		
Modalidad: Presencial		
Requisitos: Álgebra y Geometría II		
4. Horas de trabajo	presencial (directas)	no presencial (indirectas)
5. Tipo de créditos SCT	5	4
5. Número de créditos SCT – Chile		
9		
6. Requisitos	Álgebra y Geometría II	
7. Propósito general del curso	El estudiante se familiariza con los fundamentos del álgebra lineal abstracta, los cuales resultarán esenciales para su trabajo en los cursos posteriores. Adicionalmente, el estudiante tiene un	

	<p>primer encuentro con el concepto de estructura abstracta en este contexto, lo que facilitará su comprensión de otras estructuras en los cursos subsecuentes de cada área.</p> <p>Para lograr esto, el contenido del curso se ofrece en cátedras regulares, suplementadas con guías de ejercicios parcialmente resueltas durante ayudantías. En ambas instancias se presentan, a título de ejemplo, razonamientos rigurosos y elaborados de diversa índole. Tanto las guías de ejercicios como las evaluaciones del curso exigen del estudiante que presente demostraciones rigurosas de sus afirmaciones.</p>
<p>8. Competencias a las que contribuye el curso</p>	<p>FM 1, FM 2, HFI 3, CSD 1</p>
<p>9. Subcompetencias</p>	<p>FM 1.1, FM 1.2, FM 2.1, FM 2.2, HFI 3.1, HFI 3.2, CSD 1.1, CSD 1.2</p>
<p>10. Resultados de Aprendizaje</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Redacta demostraciones, utilizando herramientas básicas del álgebra abstracta, en particular del álgebra lineal, para asegurar la veracidad de afirmaciones que involucren el concepto de estructura algebraica. 2. Identifica estructuras del álgebra lineal, en contextos diversos y con un nivel de pertinencia adecuado, para resolver problemas provenientes de situaciones prácticas de otras áreas. 3. Aplica las propiedades avanzadas de las matrices de forma pertinente y óptima para simplificar cálculos concretos provenientes de situaciones específicas. 4. Realiza cálculos algebraicos sobre objetos geométricos, utilizando propiedades avanzadas de matrices y vectores sobre los números reales y/o complejos, para resolver problemas variados provenientes de la geometría. 	
<p>11. Saberes / contenidos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemas de ecuaciones lineales. Existencia, cálculo y expresión de soluciones. 	

2. **Funciones lineales de \mathbf{R}^n a \mathbf{R}^m .** Breve introducción al meollo de los problemas del Álgebra Lineal.
3. **Espacios vectoriales abstractos.** Definición general de cuerpo y de espacio vectorial. Subespacios vectoriales. Suma de subespacios y suma directa de subespacios. Independencia lineal, bases y dimensión. Existencia de bases. Espacio vectorial cociente.
4. **Transformaciones lineales.** Definición general. Propiedad universal de las bases. Núcleo e imagen. Rango y nulidad. Isomorfismos. Teoremas de isomorfismo. Dual y bidual de un espacio vectorial. Base dual. Subespacios anuladores. Traspuesta de una aplicación lineal.
5. **Matrices.** Transformación lineal definida por una matriz. Matriz asociada a una transformación lineal con respecto a una base ordenada. Matriz de cambio de base. Matrices equivalentes y semejantes.
6. **Determinantes.** Determinante de una matriz y de una transformación lineal. Propiedades del determinante. Opcional: Funciones multilineales, alternantes y determinantes. Demostraciones de las propiedades del determinante.
7. **Formas canónicas de matrices.** Valores y vectores propios. Polinomio característico y minimal. Diagonalización. Subespacios invariantes. Operadores nilpotentes. Forma canónica de Jordan.
8. **Formas bilineales y productos internos.** Formas bilineales simétricas. Pareo dual y formas regulares. Proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt. Productos internos en \mathbf{R}^n y \mathbf{C}^n . Bases ortonormales. Operadores ortogonales y unitarios. Operadores auto-adjuntos. Complemento ortogonal de un subespacio.

12. Metodología

El contenido del curso se ofrece en cátedras regulares, suplementadas con guías de ejercicios parcialmente resueltas durante ayudantías. En ambas instancias se presentan, a título de ejemplo, razonamientos rigurosos de diversa índole. Tanto las guías de ejercicios como las evaluaciones del curso exigen del estudiante que presente demostraciones rigurosas de sus afirmaciones.

13. Evaluación

El curso contará con una nota de controles (C) y tres pruebas escritas en las siguientes fechas:

- **Prueba 1 (P1):** martes, 10 de septiembre de 2024
- **Prueba 2 (P2):** martes, 22 de octubre de 2024

– **Prueba 3 (P3):** martes, 3 de diciembre de 2024

El exámen (*E*) se llevará a cabo el miércoles 10 de diciembre de 2024.

14. Requisitos de aprobación

La nota de presentación (*NP*) se calcula mediante la fórmula:

$$NP = 0,2 \times C + 0,2 \times P1 + 0,3 \times P2 + 0,3 \times P3.$$

En caso de obtener una nota final superior o igual a 4,0, se aprueba automáticamente el curso, de lo contrario la nota final (*NF*) se calcula mediante la fórmula

$$NF = 0,4 \times E + 0,6 \times NP.$$

15. Palabras Clave

Espacios vectoriales; transformaciones lineales; matrices; funciones multilineales; productos internos; diagonalización.

16. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)

1. Hefferon, J. (2020). *Linear Algebra*. (4.ª ed.). <https://leanpub.com/linalgebra>.
2. Labra, A. y Lucchini, G. *Apuntes de Álgebra Lineal*.

15. Bibliografía Complementaria

1. Hoffman, K. y Kunze, R. *Álgebra Lineal*. <http://bibliografias.uchile.cl/1145>.

16. Recursos web

<https://www.u-cursos.cl/>

<https://www.geogebra.org/>

<https://www.sagemath.org/>