

Universidad de Chile

Facultad de Ciencias

| | |
|--|--|
| Nombre del curso: | Algebra Lineal |
| Semestre: | Primero 2021 |
| Área de Formación: | Básica |
| Modalidad: | On line y Semestral |
| Carácter: | Obligatorio |
| Carrera o Programa: | Licenciatura en Ciencias c/m en Matemáticas y Licenciatura en Ciencias c/m en Física. |
| Nº de créditos (STC): | 10 |
| Nº de horas directas semanales: | 7.5 |
| Clases: | 4.5 |
| Ayudantías: | 3 |

Requisitos: Algebra y Geometría II

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

Horario Cátedra: Martes 12:00, Miércoles 12:00 y Jueves 10:30

Horario Ayudantías: Por determinar.

Primera semana de Receso: lunes 3 al viernes 7 de mayo.

Segunda semana de Receso: lunes 7 al 11 de junio.

Evaluación: (*): La evaluación del curso será por medio de 3 pruebas y el promedio de 3 tareas. Estas últimas constituyen la nota A de ayudantía.

La fórmula para calcular el promedio final es:

$$N = 0,25P1 + 0,25P2 + 0,25P3 + 0,25A$$

Si la nota final N está entre 3,5 y 3,9 deberá rendir un examen (Aprueba/Reprueba). La nota máxima de aprobación en este caso es 4.0.

Calendario de evaluaciones (*):

| Pruebas | Fecha |
|---------|-------------------------------|
| P1 | Ma 27/04 de 10:00 a 14:00hrs |
| P2 | Ma 01 /06 de 10:00 a 14:00hrs |
| P3 | Ju 01/07 de 10:00 a 14:00hrs |
| Examen | Ma 13/07 de 10:00 a 14:00hrs |

| Tareas | Fecha |
|--------|------------------------------------|
| T1 | Se entrega a los alumnos el 13/04 |
| T2 | Se entrega a los alumnos el 18/05 |
| T3 | Se entrega a los alumnos el 15 /06 |

El alumno que falte a una prueba o una tarea justificadamente ante Secretaría de Estudios, debe rendir el examen el cual reemplazará esa nota. En el caso de las tareas reemplazará a lo más la nota de una tarea. Las tareas se tomarán antes de las respectivas pruebas

Observación: El programa y modalidad del curso puede sufrir modificaciones, en consideración al contexto nacional, la comunicación oficial será via u-cursos, plataforma que deben revisar periódicamente.

Objetivos Generales:

1. Conocer y aplicar las propiedades básicas de un espacio vectorial (preferentemente de dimensión finita) sobre un cuerpo arbitrario
2. Conocer y aplicar las propiedades básicas de las transformaciones lineales entre espacios vectoriales.
3. Conocer y aplicar propiedades más avanzadas de un espacio vectorial con producto interno (preferentemente sobre los números reales y complejos).

Objetivos Específicos:

1. Comprender los conceptos de dimensión y bases de un espacio vectorial.
2. Comprender el concepto de aplicaciones lineal y su representación matricial a través de diversas bases.
3. Manipular matrices, comprender y aplicar sus propiedades básicas, tales como determinante, diagonalización y formas canónicas.
4. Comprender y aplicar la desigualdad de Schwarz, la desigualdad de Bessel concepto de ortogonalidad y el proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt.
5. Poder evaluar si una matriz dada es o no positiva definida. Entender la relación entre matriz positiva definida y producto interno.
6. Comprender y aplicar el concepto de transformaciones lineales ortogonales y/o unitarias.
7. Comprender los conceptos de operadores auto-adjuntos y normales.

Temáticas o Contenidos del curso:

1.- Espacios vectoriales abstractos. Espacios vectoriales reales y complejos. Espacios de polinomios y funciones. Subespacios. Suma directa de subespacios. Suma y producto directo de espacios. Bases, existencia y dimensión.

2.- Homomorfismos. Transformaciones lineales y no-lineales. Núcleo e imagen. Rango. Espacio vectorial cociente. Isomorfismos. Transformación lineal definida por una matriz. Matriz asociada a una transformación lineal con respecto a bases ordenadas. Matriz de cambio de base. Matrices

equivalentes y semejantes. Dual de un espacio vectorial, bi-dual. Base dual. Adjunta de una aplicación lineal.

3.- Formas canónicas de matrices. Valores y vectores propios. Polinomio característico y minimal. Diagonalización. Descomposición de un operador. Valores propios generalizados. Forma canónica de Jordan.

4.- Espacios con producto interno. Productos internos en \mathbf{R}^n y en \mathbf{C}^n . Bases ortonormales. Proceso de ortogonalización de Gram-Schmid. Desigualdad de Cauchy-Schwartz. Desigualdad de Bessel. Aplicaciones a espacios de funciones. Desigualdad triangular. Complemento ortogonal de un subespacio. Operadores ortogonales y unitarios. Operador adjunto. Operadores auto-adjuntos y normales.

5.- Optativo. Formas bilineales y hermitianas. Formas bilineales. Formas bilineales simétricas y antisimétricas. Formas hermitianas. Formas cuadráticas, fórmulas de polarización. Matriz de Gram de una forma. Cambio de variables y matrices congruentes.

Bibliografía obligatoria:

- 1.- Alicia Labra y Giancarlo Lucchini. Apuntes del curso 2020.
- 2.- Kennet Hoffman and Ray Kunze, Linear Algebra, Prentice-Hall.

Bibliografía complementaria:

- 1.- Juan de Burgos, Álgebra Lineal, Madrid, McGraw-Hill.
- 2.- Elon Lages Lima, Algebra Lineal, Perú, Imca.
- 3.- Werner Greub, Linear Algebra, New York, Springer.