

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 27-03-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Matemáticas

Coordinador/a: ALVAREZ CAUDEVILLA, PABLO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 1

## OBJETIVOS

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

El objeto de esta asignatura es familiarizar al estudiante con los fundamentos del Álgebra Lineal. Más en concreto, se espera que, al concluir el cuatrimestre, los alumnos sean capaces de:

1. Resolver y discutir sistemas de ecuaciones lineales mediante eliminación gaussiana.
2. Manipular correctamente matrices y vectores (suma; producto, cálculo de inversas y determinantes si es posible).
3. Decidir si un conjunto de vectores es o no linealmente independiente.
4. Determinar si un conjunto de vectores es o no un subespacio vectorial y, caso de que lo sea, hallar una de sus bases.
5. Determinar si una aplicación es o no lineal y, caso de que lo sea, representarla matricialmente respecto a bases dadas, cambiando eventualmente de base.
6. Determinar si un endomorfismo puede o no diagonalizarse por semejanza y, caso de que sea posible, diagonalizarlo.
7. Manejar los conceptos abstractos de producto escalar y norma.
8. Obtener bases ortonormales a partir de bases no ortogonales usando el método de Gram-Schmidt.
9. Plantear como problemas de mínimos cuadrados los problemas de regresión, y resolverlos usando proyecciones ortogonales.
10. Obtener la descomposición en valores singulares y la inversa de Moore-Penrose de una matriz.
11. Plantear como problemas de mínimos cuadrados los problemas de regresión, y resolverlos usando la descomposición en valores singulares.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Modelización y resolución de problemas.
3. Expresarse matemáticamente de forma oral y escrita para describir el razonamiento seguido.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Sistemas de ecuaciones lineales.
  - 1.1. Noción de sistemas de ecuaciones lineales.
  - 1.2. Eliminación Gaussiana.
    - 1.2.1. Notación matricial.
    - 1.2.2. Reducción por filas y forma escalonada.
  - 1.3. Sistemas lineales homogéneos.
  - 1.4. Aplicaciones.
2. Matrices y determinantes.
  - 2.1. Matrices.
    - 2.1.1. Operaciones con matrices.
    - 2.1.2. Inversa de una matriz.
    - 2.1.3. Matrices en bloques.
    - 2.1.4. Factorización LU.
  - 2.2. Determinantes.
    - 2.2.1. Propiedades.
    - 2.2.2. Regla de Cramer.

3. Espacios vectoriales reales.
  - 3.1. Espacios y subespacios vectoriales.
  - 3.2. Espacio nulo y espacio columna.
    - 3.2.1. Aplicaciones lineales.
  - 3.3. Conjunto de vectores linealmente independientes. Bases.
  - 3.4. Dimensión y rango.
  - 3.5. Cambio de base.
4. Valores y vectores propios. Diagonalización.
  - 4.1. Valores y vectores propios.
  - 4.2. Diagonalización.
5. Producto escalar y ortogonalidad. Problemas de mínimos cuadrados.
  - 5.1. Producto escalar, longitud, ortogonalidad.
  - 5.2. Proyecciones ortogonales.
  - 5.3. Método de Gram-Schmidt.
  - 5.4. Problema de mínimos cuadrados.
6. Valores y vectores singulares. Pseudoinversa.
  - 6.1. Matrices simétricas.
  - 6.2. Descomposición en valores singulares.
  - 6.3. Matriz pseudoinversa o de Moore-Penrose.
  - 6.4. Aplicaciones al problema de mínimos cuadrados.

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

El contenido teórico de la asignatura se impartirá fundamentalmente mediante clases magistrales donde el profesor guiará a los alumnos a través de preguntas, situaciones prácticas para que todos juntos desarrollen dicho contenido.

Los alumnos deben aprender a trabajar de forma autónoma mediante la lectura de los conceptos a desarrollar en la bibliografía básica previo a la clase, el estudio de forma independiente de la motivación y aplicaciones de cada tema en las referencias proporcionadas o en otras.

En el tiempo dedicado a problemas, los alumnos trabajarán en pequeños grupos para fomentar la colaboración y discusión matemática entre ellos mediante la resolución de ejercicios, problemas seleccionados de entre una colección de problemas que se hará llegar a los alumnos gradualmente a lo largo del cuatrimestre.

Al finalizar cada tema los alumnos podrán autoevaluar el grado de comprensión del mismo realizando un test en Aula Global.

Se hará un seguimiento asiduo del trabajo en la asignatura mediante la celebración de controles cada 5 semanas. Los controles serán pruebas escritas que constarán de varias preguntas referidas al contenido de ciertos temas especificados de antemano por el profesor. Los controles tendrán lugar en el horario de clase, o pueden ser, excepcionalmente, trabajo personal a realizar fuera del horario de clase. Las respuestas al control se devolverán corregidas la semana siguiente a aquella en que se efectúe el control.

En función de las necesidades de los estudiantes se organizarán entre una y cuatro tutorías colectivas fuera del horario de clase que tendrán un carácter voluntario. Además se ofrecerán dos horas por semana de tutorías individuales.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Aproximadamente cada cinco semanas se llevará a cabo un control, hasta un total de tres (40%). El examen final de la asignatura se hará en enero (60%).

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	60
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	40

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- B. NOBLE y J. W. DANIEL "Álgebra lineal aplicada", Prentice Hall Hispanoamericana, 3ª edición, 1989
- David C. Lay, Steven R. Lay, Judi J. McDonald "Álgebra lineal y sus aplicaciones", Editorial Pearson. 5ª edición, 2016
- J. ARVESÚ, R. ÁLVAREZ y F. MARCELLÁN "Álgebra Lineal y aplicaciones", Síntesis, 1999
- L. N. TREFETHEN, D. BAU "Numerical linear algebra", SIAM, 1997

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- C. D. MEYER "Matrix analysis and applied linear algebra", Society for Industrial and Applied Mathematics, 2000
- J. ARVESÚ, F. MARCELLÁN, J. SÁNCHEZ "Problemas resueltos de álgebra lineal", Thomson, 2005
- J. DE BURGOS "Álgebra lineal: definiciones, teoremas y resultados", García-Maroto, 2007