9-10

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI

ALGEBRA I

CÓDIGO 01081205

UNED

9-10

ALGEBRA I

CÓDIGO 01081205

ÍNDICE

OBJETIVOS
CONTENIDOS
EQUIPO DOCENTE
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
PROGRAMA DE ESTUDIO
IGUALDAD DE GÉNERO

OBJETIVOS

1.a PARTE

Desarrollar las capacidades analíticas y el pensamiento lógico riguroso a través del estudio del álgebra lineal. Asimilar o manejar con fluidez los principales conceptos del álgebra lineal: espacios vectoriales, aplicaciones lineales, matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones.

El programa de este curso está dedicado a los conceptos básicos del álgebra lineal y no se incluyen en él -por formar parte de otras asignaturas- elementos de geometría cartesiana, cálculo numérico, aplicaciones a las ecuaciones diferenciales, etc.

El programa comienza con un repaso de los conceptos básicos de la teoría de conjuntos y estructuras algebraicas, necesarios para poder enunciar y desarrollar los fundamentos del álgebra lineal. Las nociones de espacio vectorial, aplicaciones lineales y representación matricial de dichas aplicaciones forman el núcleo del curso. Como consecuencia aparece la forma natural de resolver sistemas de ecuaciones lineales y la conveniencia de introducir la función determinante de una matriz cuadrada.

Un primer curso de álgebra lineal sirve para que el alumno adquiera cierta capacidad de abstracción y de formalización de las ideas matemáticas, en un contexto donde los razonamientos lógicos encadenados son sencillos. También sirve para adquirir el conocimiento de conceptos y técnicas de cálculo importantes, potentes y de amplia utilización, en diferentes partes de las matemáticas y de las ciencias tanto puras como aplicadas.

Todo ello hace del álgebra lineal una herramienta imprescindible en la formación de un estudiante de matemáticas.

2.a PARTE

El alumno debe, al final de esta segunda parte, poder realizar la diagonalización de matrices o llevarlas a la forma de Jordan, reducir una forma cuadrática a su forma canónica, reconocer un producto escalar sobre un espacio vectorial de dimensión finita mediante el examen de las matrices que lo representan, manejar el método de ortonormalización de Gram-Schmidt en espacios euclídeos y realizar el cálculo de proyecciones ortogonales. Por último tendría que poder clasificar las superficies de segundo grado.

El programa de esta parte es una prolongación del de la parte 1.a.

Es fundamental que el alumno domine los conceptos básicos y los procedimientos de cálculo de la parte 1.a.

CONTENIDOS

1.a PARTE

TEMA 0: **Conceptos básicos**

– Conjuntos y relaciones.

– Estructuras algebraicas: grupos, anillos y cuerpos.

TEMA 1: **Sistemas de ecuaciones lineales.**

– Resolución de sistemas de ecuaciones lineales: método de eliminación de Gauss.

– Rango de un matriz. Estructura de las soluciones de un sistema.
– Operaciones con matrices, matriz inversa.

TEMA 2: **Determinantes**

– Definición general de determinante. Propiedades.
– Determinante de un producto de matrices. Cálculo de un determinante de orden n.
– Inversa de una matriz. Regla de Cramer.
– Rango de una matriz. Resolución de sistemas compatibles e indeterminados.
– Determinantes y permutaciones.
– Determinantes y rango.

TEMA 3: **Espacios vectoriales**

– Espacios vectoriales. Base y dimensión de un espacio vectorial.
– Cambio de base.
– Subespacios vectoriales. Intersección y suma de subespacios vectoriales.
– Variedades lineales. Espacio afín.

TEMA 4: **Aplicaciones lineales entre espacios vectoriales.**

–Aplicaciones lineales. Propiedades.
–Matriz de una aplicación lineal. Operaciones con aplicaciones lineales.
–Cambio de base para aplicaciones lineales.
–Núcleo y rango de una aplicación lineal.
–Dual de un espacio vectorial.

Nota: el contenido del tema cero no será evaluado, pero el alumno tiene que conocer bien, para poder seguir la asignatura, los conceptos básicos siguientes: conjuntos, funciones, relaciones de equivalencia y orden, grupos, anillos y cuerpos. El nivel es el equivalente al que se puede encontrar en los libros: *Juan Burgos, Álgebra Lineal y Geometría Cartesiana; Jesús Rojo, Álgebra lineal.*

2.a PARTE

TEMA 5: **Valores y vectores propios. Formas de Jordan**

–Subespacios invariantes. Vectores y valores propios.
–Diagonalización: condiciones.
–Forma de Jordan de matrices de orden 2 y 3.
–Aplicaciones lineales y subespacios invariantes.
–Teorema de clasificación de Jordan.
–Obtención de la forma de Jordan de una matriz.
–Forma de Jordan real de matrices reales con autovalores complejos.
–Teorema de Cayley- Hamilton.

TEMA 6: Espacios euclídeos y hermíticos

– Espacios euclídeos y espacios hermíticos.
–Bases ortogonales y ortonormales. Complemento ortogonal. Proyecciones.
–Adjunta de una aplicación. Aplicaciones autoadjuntas.

–Aplicaciones ortogonales.
–Estructura de las aplicaciones lineales no singulares.
–Producto hermítico.
–Aplicaciones entre espacios hermíticos.

TEMA 7: Formas bilineales y cuadráticas

– Formas bilineales y cuadráticas en un espacio euclídeo.
–Ley de inercia de las formas cuadráticas.
–Formas cuadráticas definidas.
–Diagonalización simultánea de formas cuadráticas.

TEMA 8: Cónicas y cuádricas

– Ecuaciones de las cónicas. Determinación del tipo de una cónica.
–Invariantes de las cónicas y reducción a su forma canónica.
–Clasificación de las superficies de segundo grado.
–Invariantes de las superficies de segundo grado en R3.

- El primer tema comienza planteando el cálculo de vectores y valores propios de un operador (aplicación lineal) o matriz. A continuación se pasa al importante problema de determinar cuándo dos matrices son semejantes, planteándose a continuación el modo de llevarlas a su forma más simple, pasando, por último, a obtener la forma canónica de Jordan de una matriz.
- El segundo tema trata sobre espacios vectoriales (reales o complejos) dotados de producto escalar así como de sus propiedades. En estos espacios se definen bases ortogonales y ortonormales y se da un método para construir bases ortonormales (procedimiento de Gram-Schmidt). Se define también la proyección ortogonal y el proceso de aproximar un vector del espacio por uno de un subespacio. A continuación e definen a continuación los operadores lineales sobre espacios euclídeos (o hermíticos) estudiándose, por último, algunos tipos importantes de tales operadores.
- El tercer tema está dedicado a las formas bilineales y cuadráticas, a la búsqueda de bases ortogonales, reducción de las formas cuadráticas a su forma canónica y ley de inercia.
- En el cuarto tema se utilizan los resultados de los capítulos anteriores para realizar el estudio y clasificación de las cónicas y cuádricas.

Los contenidos del Programa se corresponden con los siguientes capítulos del libro BASE.

1ª PARTE. Capt. 1, capt. 2, capt. 5, capt. 6.

2ª Parte. Capt. 7, capt. 8, capt.9, capt. 11 (no entran las secciones 11.9 y 11.10), capt. 12, capt. 13 (no entran las secciones 13.3 y 13.4).

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788478290246
Título:ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA (1ª)
Autor/es:
Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

•El curso se puede seguir con la mayoría de los libros de álgebra lineal que existen en el mercado. El alumno tiene que procurar que el libro utilizado se adapte al programa de la asignatura. En caso de dudas sobre esta cuestión pregunte al profesor tutor o al profesor encargado de la asignatura en la sede central. El equipo docente recomienda que el alumno se centre en un solo libro o, como mucho, en dos. Esta asignatura se adapta en nivel y contenido al libro: **Álgebra y geometría** *de Eugenio Hernández, publicado por Pearson (Addison Wesley), Madrid 1994.*

•Una alternativa a dicho libro pueden ser: **Luis Merino, Evangelina Santos, Álgebra Lineal, Thomson, Madrid 2006.** Seymour Lipschutz, Álgebra Lineal, Mc Graw Hill, Madrid 1992; Juan Burgos, Ágebra Lineal y Geometría Cartesiana, Mc Graw Hill (3.ª ed.) Madrid 1999; Jesús Rojo, Álgebra lineal, Mc Graw Hill, Madrid 2001.

•Aquellos alumnos que tengan un cierto conocimiento de inglés pueden estudiar gran parte de la asignatura por el libro Linear Algebra (teoría + problemas resueltos) en la dirección Web: https://joshua.smcvt.edu/linalg.html . O bien en el libro de Álgebra Lineal que se encuentra en la dirección:
https:// faculty.ccp.edu/faculty/dsantos/lecture_notes.html
En las siguientes direcciones de Internet se pueden encontrar problemas de álgebra lineal, manuales de teoría con ejemplos, así como varios cursos de álgebra lineal realizados con el programa Maple:

•https://www.mat.uned.es
•https://joshua.smcvt.edu/linalg.html
•https://faculty.ccp.edu/faculty/dsantos/lecture_notes.html
•https://www.mapleapps.com/

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788448149000
Título:ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA CARTESIANA (3ª)
Autor/es:
Editorial:MC GRAW HILL

ISBN(13):9788476157589
Título:ÁLGEBRA LINEAL (2ª)
Autor/es:
Editorial:MC GRAW HILL

El curso se puede seguir también por la mayoría de los libros de Álgebra lineal que se encuentran en el mercado. De ellos destacamos los siguientes:

•LUIS MERINO, EVANGELINA SANTOS, Álgebra Lineal, Thomson, Madrid 2006
•JUAN BURGOS, Álgebra Lineal y Geometría Cartesiana, McGraw-Hill (2.a edic.), Madrid 1999.
•
•R. GODEMENT, Álgebra, Tecnos, Madrid 1978.
•JESÚS ROJO, Álgebra lineal, McGraw-Hill, Madrid 2001.
•PEDRO JIMÉNEZ, Álgebra I, UNED, Madrid 1997.
•S. LANG, Álgebra Lineal, Fondo Educativo Interamericano.
•MÁLTSEV, Fundamentos de Álgebra Lineal, Mir 1976.
•G. E. SHILOV, Linear Algebra, Dover, New York 1977.

Libros de problemas

•SEYMOUR LIPSCHUTZ, Álgebra Lineal, McGraw-Hill, Madrid 1992.
•J. ARVESÚ CARBALLO, F MARCELLÁN ESPAÑOL Y J SÁNCHEZ RUIZ, Problemas resueltos de Álgebra Lineal, Thomson, Madrid 2005.
•J. ROJO E I. MARTÍN, Ejercicios y problemas de Álgebra Lineal, Schaum-McGraw-Hill, Madrid 2005.
•D. FADDIEEV, I. SOMINSKI, Problemas de Álgebra superior, Mir.
•ALBA VALVERDE COLMEIRO, Problemas de Álgebra Lineal y Geometría, Addenda, UNED.
•I. V. PROSKURIAKOV, 2000 problemas de Álgebra Lineal. Reverté, Barcelona (1978).MARÍA JESÚS SOTO PRIETO, JOSÉ LUIS VICENTE CÓRDOBA, Álgebra Lineal con Matlab y Maple, Prentice Hall Madrid (1995).

Material adicional

Se recomienda a los alumnos que utilicen los programas Maple y Scientific Notebook. A través de estos programas el alumno podrá realizar y comprobar la mayoría de los ejemplos y ejercicios de curso. El profesor de la asignatura les puede informar sobre dichos programas y sobre direcciones de Internet donde pueden encontrar material adicional.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Pruebas presenciales
Primera prueba presencial: **Temas 0-4**
Segunda prueba presencial: **Temas 5-8**
Cada prueba consistirá en la resolución de varios ejercicios de carácter teórico-práctico.
En todos los ejercicios se valorará, esencialmente, el grado de comprensión de la materia y el planteamiento razonado del problema. Se penalizarán los errores graves.
Sólo entra en el examen los contenidos del programa que aparecen en el Libro Base (libro de referencia).

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Miércoles de 15 a 19 horas
Teléfono 913 987 223
Despacho: 127
Correo electrónico :jbujalan@mat.uned.es
Es conveniente que los alumnos que tengan dirección de correo electrónico se la comuniquen al profesor de la asignatura

PROGRAMA DE ESTUDIO

1.a PARTE

El alumno dispone aproximadamente de 14 semanas para estudiarse el programa de esta asignatura. El alumno tendría que distribuir la materia de estudio de modo uniforme a lo largo de dicho plazo. El equipo docente de esta asignatura recomienda que se dedique un mínimo de 6 horas semanales al estudio de la misma. Como consecuencia, se propone la siguiente tabla de distribución del tiempo que, evidentemente, es orientativa.

Tema	*Semanas de estudio*
0	1
1	2
2	3
3	4
4	4

2.a PARTE

El alumno dispone aproximadamente de 14 semanas para estudiarse el programa de esta asignatura. El alumno tendría que distribuir la materia de estudio de modo uniforme a lo largo

de dicho plazo. El equipo docente de esta asignatura recomienda que se dedique un mínimo de 6 horas semanales al estudio de la misma. Como consecuencia se propone la siguiente tabla de distribución del tiempo —que, evidentemente, es orientativa—.

Tema	*Semanas de estudio*
5	5
6	4
7	2
8	3

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.