



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2007/08

14062 - ÁLGEBRA LINEAL

**ASIGNATURA:** 14062 - ÁLGEBRA LINEAL

**CENTRO:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

**TITULACIÓN:** Ingeniero de Telecomunicación

**DEPARTAMENTO:** MATEMÁTICAS

**ÁREA:** Matemática Aplicada

**PLAN:** 13 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Primer curso **IMPARTIDA:** Primer semestre **TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 7,5

**TEÓRICOS:** 4,5

**PRÁCTICOS:** 3

## Descriptores B.O.E.

Sistemas de ecuaciones lineales y análisis vectorial. Autovalores y autovectores. Álgebra Booleana y funciones de conmutación. Máquinas de estado finito y teoría de grados. Estructuras algebraicas y teoría de la codificación. Matemática discreta. Análisis numérico.

## Temario

1. Introducción a la aproximación y a la teoría de errores: Programas de ordenador y lenguajes de programación. Teoría de errores. Propagación de errores. Representación numérica. (3 hrs teoricas + 1 hrs pract. )
2. Fundamentos de lógica: Proposición lógica. Operadores lógicos. Tautología, contradicción y contingencia. Equivalencia e implicación lógica. Principio de sustitución y leyes lógicas. Lógica de predicados. Sistema axiomático. Otras lógicas. Lógica borrosa. (2 hrs teoricas + 1 horas pract)
3. Teoría de conjuntos: Conjuntos y subconjuntos. Operaciones entre conjuntos. Conjuntos numéricos. Producto cartesiano y relaciones binarias. Aplicaciones. Inducción completa. Técnicas de conteo. Combinatoria. (5 hrs teoricas + 3 hrs practicas)
4. Álgebras de Boole: Retículo. Álgebras de Boole. Principio de dualidad. Postulados de Huntington. El álgebra de Boole binaria. Funciones booleanas. (4 hrs teoricas + 2 hrs pract.)
5. Teoría de grafos: Grafos y tipos de grafos. Grafos eulerianos y hamiltonianos. Exploración de grafos. Mapas y coloraciones. (4 hrs teoricas + 3 hrs pract.)
6. Estructuras algebraicas: Estructuras algebraicas. Grupos. Método de enumeración de Polya. Anillos. Cuerpos. Cuadrados latinos. Teoría de la codificación. (4 hrs teoricas + 4 hrs pract.)
7. Máquinas de estados finitos: Alfabeto. Cadenas o palabras. Lenguajes. Circuitos secuenciales o máquinas de estados finitos. Autómatas finitos. (3 hrs teoricas + 4 hrs pract. )
8. Sistemas de ecuaciones lineales: Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Operaciones con matrices. Matrices elementales. Matrices particionadas. Matrices equivalentes en filas. Eliminación de Gauss. Matriz inversa. Factorización triangular. Transposición. Algoritmo de Cholesky. Tipos de matrices. Espacio vectorial. Subespacios. Bases y dimensión. Aplicaciones lineales. Matriz asociada a una aplicación lineal. Cambio de base. Los cuatro subespacios fundamentales de un sistema Ortogonalidad de vectores y subespacios. Subespacios fundamentales del producto AB. Mínimos cuadrados. Técnicas iterativas. (7 hrs teoricas + 5 hrs practicas )
9. Autovalores y autovectores: Autovalores y autovectores de un endomorfismo. Ecuación y polinomio característicos. Semejanza de matrices. Diagonalización. Matrices hermitianas: autovalores y autovectores. Matrices unitarias: autovalores y autovectores. Triangularización.

Lema de Schur. Diagonalización de matrices hermitianas, anti-hermitianas y unitarias. Matrices normales. Aplicaciones de la diagonalización. Reducción de Jordan. (5 hrs teoricas + 3 hrs pract)  
10. Formas cuadráticas: Formas cuadráticas. Conjuguación. Diagonalización. Clasificación. (4 hrs teoricas + 2 hrs pract.)  
11. Espacios vectoriales euclídeos: Producto escalar. Vectores ortogonales y ortonormales. Transformaciones ortonormales. Producto vectorial y producto mixto. (4 hrs teoricas + 2 hrs pract.)

## Requisitos Previos

Álgebra Matricial, Resolución de sistemas de ecuaciones lineales, Regla de Cramer, Método de Gauss.

## Objetivos

La asignatura consta de dos partes: Matemática Discreta donde los alumnos deben conocer los fundamentos de Lógica, Teoría de Conjuntos como base para el estudio de las Estructuras algebraicas más complejas tales como el Álgebra de Boole de gran aplicación en otras asignaturas de la carrera.

También adquirirán nociones fundamentales de grafos que serán la base para el posterior estudio en asignaturas de circuitos. Además de los conceptos básicos, desde el punto de vista algebraico de las Máquinas de Estados finitos, que sentarán las bases para posteriores estudios de Autómatas en otras asignaturas.

La segunda parte es el Álgebra Lineal donde, partiendo de conocimientos previos del Álgebra Matricial y los sistemas de ecuaciones lineales, los alumnos ampliarán los mismos hasta los temas de diagonalización de matrices, conceptos necesarios para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales como los que se obtienen en los circuitos RLC y otras aplicaciones, además del conocimiento de las formas cuadráticas, que son la base de la geometría, y aplicaciones en el Cálculo Infinitesimal como la optimización de funciones de varias variables.

## Metodología

La asignatura se impartirá en 5 horas semanales durante 15 semanas.

En cada tema se hará una exposición teórica del mismo cuya duración será aproximadamente la mitad de las horas dedicadas al tema, mostrándoles la relación con el tema anterior y la posterior aplicación en temas subsecuentes y/o en otras asignaturas de la carrera. Para ello se hará uso de la pizarra y diapositivas, en una combinación adecuada de ambas.

En cada tema se harán clases prácticas con ejercitación de los aspectos teóricos explicados y, en la medida de lo posible, con ejercicios de aplicación. En las clases prácticas se hará uso exclusivo de la pizarra y la participación de los alumnos en la resolución de los problemas.

Como apoyo se hará uso de la página web de la asignatura para la publicación de ejercicios resueltos y propuestos, así como tareas que se indiquen.

En las 6 horas semanales de Tutoría los alumnos tendrán la oportunidad de aclarar sus dudas, tanto en el despacho del profesor como vía e-mail.

## Criterios de Evaluación

La asignatura consta de un Examen Final al finalizar el cuatrimestre en febrero. Un Examen Extraordinario, que se efectuará en dos convocatorias: junio y septiembre, debiendo presentarse el alumno SÓLO A UNA. Y un Examen Especial o convocatoria de diciembre.

El examen constará de 4 a 6 problemas relacionados con el contenido de la materia, teniendo cada problema varios apartados.

## Descripción de las Prácticas

Las horas de prácticas se dedicarán a resolución de problemas.

Las horas de problemas se distribuirán de la siguiente forma:

1. Introducción a la aproximación y a la teoría de errores: Programas de ordenador y lenguajes de programación. Teoría de errores. Propagación de errores. Representación numérica. ( 1 hrs pract. )
2. Fundamentos de lógica: Proposición lógica. Operadores lógicos. Tautología, contradicción y contingencia. Equivalencia e implicación lógica. Principio de sustitución y leyes lógicas. Lógica de predicados. Sistema axiomático. Otras lógicas. Lógica borrosa. ( 1 horas pract)
3. Teoría de conjuntos: Conjuntos y subconjuntos. Operaciones entre conjuntos. Conjuntos numéricos. Producto cartesiano y relaciones binarias. Aplicaciones. Inducción completa. Técnicas de conteo. Combinatoria. (3 hrs practicas)
4. Álgebras de Boole: Retículo. Álgebras de Boole. Principio de dualidad. Postulados de Huntington. El álgebra de Boole binaria. Funciones booleanas. ( 2 hrs pract.)
5. Teoría de grafos: Grafos y tipos de grafos. Grafos eulerianos y hamiltonianos. Exploración de grafos. Mapas y coloraciones. ( 3 hrs pract.)
6. Estructuras algebraicas: Estructuras algebraicas. Grupos. Método de enumeración de Polya. Anillos. Cuerpos. Cuadrados latinos. Teoría de la codificación. ( 4 hors pract.)
7. Máquinas de estados finitos: Alfabeto. Cadenas o palabras. Lenguajes. Circuitos secuenciales o máquinas de estados finitos. Autómatas finitos. ( 4 rs pract. )
8. Sistemas de ecuaciones lineales: Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Operaciones con matrices. Matrices elementales. Matrices particionadas. Matrices equivalentes en filas. Eliminación de Gauss. Matriz inversa. Factorización triangular. Transposición. Algoritmo de Cholesky. Tipos de matrices. Espacio vectorial. Subespacios. Bases y dimensión. Aplicaciones lineales. Matriz asociada a una aplicación lineal. Cambio de base. Los cuatro subespacios fundamentales de un sistema Ortogonalidad de vectores y subespacios. Subespacios fundamentales del producto AB. Mínimos cuadrados. Técnicas iterativas. ( 5 hrs practicas )
9. Autovalores y autovectores: Autovalores y autovectores de un endomorfismo. Ecuación y polinomio característicos. Semejanza de matrices. Diagonalización. Matrices hermitianas: autovalores y autovectores. Matrices unitarias: autovalores y autovectores. Triangularización. Lema de Schur. Diagonalización de matrices hermitianas, anti-hermitianas y unitarias. Matrices normales. Aplicaciones de la diagonalización. Reducción de Jordan. ( 3 hrs pract)
10. Formas cuadráticas: Formas cuadráticas. Conjugación. Diagonalización. Clasificación. ( 2 hrs pract.)
11. Espacios vectoriales euclídeos: Producto escalar. Vectores ortogonales y ortonormales. Transformaciones ortonormales. Producto vectorial y producto mixto. ( 2 hrs pract.)

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Álgebra lineal: con ejercicios /

*E. Flórez, A. Suárez, J. Juvier.*

*Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (2004)*

*8478062793*

---

### [2 Básico] Algebra lineal y sus aplicaciones /

*Gilbert Strang ; versión española de Manuel López Mateos ; con la colaboración de Margarita de Meza.*

*Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1986)*

*0201072653*

---

### [3 Básico] Problemas resueltos tipo test de álgebra lineal: con esquemas teóricos /

*Nicanor Guerra Quintana, Belén López Brito.*

*El Libro Técnico,, Las Palmas de Gran Canaria : (1999) - (2ª ed.)*

*849231619X*

---

#### [4 Básico] Introducción al álgebra discreta /

*Pedro Ramón Almeida Benítez.*

*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria,, Las Palmas : (2002)*

*8495792761*

### Equipo Docente

**KISHIN BHAGWANDS SADARANGANI SADARANGANI**

(COORDINADOR)

**Categoría:** *CATEDRATICO DE ESCUELA UNIVERSITARIA*

**Departamento:** *MATEMÁTICAS*

**Teléfono:** *928458829* **Correo Electrónico:** *kishin.sadarangani@ulpgc.es*

### Resumen en Inglés

This course focuses on the basic tools of Linear Algebra (matrices, Systems of linear equations, theory of vector spaces, eigenvalues and eigenvectors and euclidean vector spaces).