

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO EN HUMACAO  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
*PROGRAMA DE BACHILLERATO EN MATEMÁTICAS COMPUTACIONALES*

A. Encabezado	Universidad de Puerto Rico en Humacao
B. Nombre del curso	Álgebra Lineal
C. Codificación	MATE 4031
D. Cantidad de horas/créditos	Tres (3) horas contacto <sup>1</sup> / Tres (3) créditos
E. Requisitos o correquisitos y otros requerimientos	MATE 3061 o un curso equivalente

F. Descripción del curso

El Algebra Lineal consiste del estudio de diversas estructuras matemáticas fundamentales para el desarrollo teórico y práctico de un estudiante del área de matemáticas. La misma incluye elementos esenciales y necesarios para la solución de problemas en diversos campos como el de la física, la ingeniería, la biología, entre otros. En este curso el estudiante conoce y estudia las herramientas necesarias para plantear y resolver problemas utilizando los sistemas de ecuaciones lineales tales como: matrices, el álgebra de matrices, los sistemas de ecuaciones lineales y las técnicas algebraicas y el marco teórico para la solución de éstos. Además se estudian los conceptos de espacios vectoriales y de transformaciones lineales en sus aspectos algebraicos así como geométricos. En particular se estudian los conceptos de producto interno, determinantes, valores característicos, vectores característicos así como la diagonalización de matrices.

G. Objetivos de aprendizaje

Objetivos Generales:

Al finalizar el curso, los estudiantes podrán:

- 1) utilizar las destrezas básicas en el manejo de matrices y sistemas lineales.
- 2) aplicar las nociones básicas de matrices y sistemas lineales al estudio de espacios vectoriales, transformaciones lineales y sus aspectos geométricos.

Objetivos Específicos:

Al finalizar el curso, los estudiantes podrán:

- 1) trabajar con estructuras matemáticas como vectores y matrices, sistemas de ecuaciones, espacios vectoriales, bases, sistemas de coordenadas, transformaciones lineales, valores característicos y espacios nulos.
- 2) entender y aplicar en casos específicos las nociones de independencia lineal, rango de una matriz, singularidad, ortogonalidad, isomorfismo, y similitud de matrices.

---

<sup>1</sup> Una hora contacto equivale a cincuenta (50) minutos.

- 3) realizar operaciones como triangularización de matrices, calcular determinantes, usar la Regla de Cramer, ortogonalización y representación matricial de una transformación lineal.

H. Bosquejo de contenido y distribución del tiempo

- I. Espacios vectoriales (6 horas)
  - 1) Definición y ejemplos de espacios vectoriales
  - 2) Subespacios
  - 3) Independencia lineal
  - 4) Bases y coordenadas
  
- II. Transformaciones lineales (6 horas)
  - 1) Definiciones y ejemplos de transformaciones lineales
  - 2) Alcance y espacio nulo
  - 3) Isomorfismo
  
- III. Matrices (7 horas)
  - 1) Notación y álgebra de matrices
  - 2) Operaciones elementales de fila
  - 3) Forma reducida de una matriz
  - 4) Rango de una matriz
  - 5) Matriz inversa
  - 6) Solución de sistemas lineales de ecuaciones: Eliminación Gaussiana
  
- IV. Matrices y transformaciones lineales (5 horas)
  - 1) Representación matricial de una transformación lineal
  - 2) Transformaciones lineales definidas por matrices
  - 3) Relaciones entre alcance, rango y espacio nulo
  - 4) Matrices semejantes
  
- V. Determinantes (3 horas)
  - 1) Definición y propiedades básicas
  - 2) Cálculo de determinantes mediante expansiones en cofactores y mediante Eliminación Gaussiana
  - 3) Solución de sistemas de ecuaciones usando determinantes: Regla de Cramer
  
- VI. Vectores y valores característicos (6 horas)
  - 1) Vectores y valores característicos de matrices
  - 2) Vectores y valores característicos de transformaciones lineales
  - 3) Diagonalización
  
- VII. Producto Interno (6 horas)
  - 1) Definición y ejemplos de productos interiores
  - 2) Ortogonalidad de vectores y espacios ortogonales
  - 3) Conjuntos y bases ortogonales
  - 4) Vectores y valores característicos de matrices reales simétricas
  - 5) Ortogonalización y diagonalización de matrices reales simétricas

Nota: El total de horas en la distribución del tiempo es treinta y nueve (39). Las seis (6) horas

restantes se dejan para las evaluaciones en el salón de clase.

                      
Total 45 horas

I. Estrategias Instruccionales

Con miras a lograr los objetivos del curso, el profesor podrá realizar una combinación de algunas de las siguientes actividades: conferencia, discusión de problemas, promoción de la participación estudiantil, discusión de las asignaciones individuales o grupales, discusión de exámenes, resolución de problemas usando la calculadora, lecturas, grupos de discusión, y proyectos para explorar, verificar y hacer conjeturas utilizando la tecnología disponibles.

Además, el profesor podrá fomentar, promover o coordinar otras actividades que considere conveniente para lograr los objetivos del curso.

J. Recursos mínimos disponibles o requeridos

Los recursos mínimos para el ofrecimiento del curso:

- 1) Un laboratorio para trabajo independiente de los estudiantes
- 2) El equipo electrónico que necesita el profesor para impartir la clase
- 3) El programado apropiado para el curso (intérpretes y compiladores de todos los lenguajes que se utilizarán) y acceso a INTERNET
- 4) Disponibilidad de por los menos dos (2) libros incluidos en la Bibliografía en la Biblioteca de la institución

K. Técnicas de evaluación

Se evaluará al estudiante en su comprensión del tema y conocimientos de los resultados fundamentales del Álgebra Lineal, en su capacidad de resolver problemas y en comprender las aplicaciones de la teoría.

Exámenes parciales (mínimo de tres)	20% cada uno (por ciento máximo)
Programa de asignaciones regulares	40% conjunto (por ciento máximo)

En el cómputo de la nota final se incluirá como mínimo tres (3) exámenes parciales (60%) y el conjunto de asignaciones (40%)

L. Acomodo razonable

Los estudiantes que requieran acomodo razonable deben visitar la Oficina de Servicios para la Población con Impedimentos (SERPI) y comunicarse con el profesor al inicio del semestre para planificar el acomodo necesario conforme a las recomendaciones de SERPI.

M. Integridad académica

El Artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Número. 13, 2009-2010 de la Junta de Síndicos) establece que *“la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de*

*falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta”.*

Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en dicho reglamento.

#### N Sistema de calificación

La nota se adjudicará a base de la siguiente escala (porcentual):

100 - 90 A; 89 - 80 B; 79 - 65 C; 64 - 55 D; 54 - 0 F

#### O. Bibliografía

- 1) Leon, Steven J., (2010), Linear Algebra with Applications, 8th edition, Prentice-Hall, New Jersey.
- 2) Anton, Howard & Rorres, Chris, (2010), Elementary Linear Algebra: Applications Version, John Wiley & Sons, New York, (10ma Ed.).
- 3) Marcus, Marvin, (1998), Matrices and MATLAB: A Tutorial; Prentice-Hall, New York.
- 4) Marcus, Marvin, (1978), Elementos de Algebra Lineal; Prentice-Hall, New York.
- 5) Noble, Ben and Daniel, James W., (1998) Applied Linear Algebra, Prentice-Hall, 3ra Ed.).
- 6) Smith, Larry (1998), Linear Algebra, Springer-Verlag, New York.
- 7) Strang, Gilbert, (2000); Linear Algebra and its Applications, Thomson Ed., New York, (4ta Ed.)
- 8) Merino, Luis & Santos, Evangelina, (2006); Álgebra Lineal con Métodos Elementales; Internacional Thomson Ed., España.
- 9) Nakos, George & Joyner, David, (1999), Álgebra Lineal con Aplicaciones; Internacional Thomson Ed., España.

#### Responsables de las revisiones

- Pablo V. Negrón Marrero (13 de febrero de 1997)
- Bárbara Santiago-Figueroa (agosto de 2010)
- Bárbara Santiago-Figueroa (febrero de 2012/Comité de Currículo)
- Wilson Ruiz Torres (23 de septiembre de 2016)