

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA AERONAUTICA
PLAN 2012
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución N° 08/08/09-00 Acta N° 751/14/04/2008

I. - IDENTIFICACIÓN

- | | |
|------------------------------------|------------------|
| 1. Asignatura | : Álgebra Lineal |
| 2. Nivel | : Segundo |
| 3. Horas semanales | : 6 horas |
| 3.1. Clases teóricas | : 3 horas |
| 3.2. Clases prácticas | : 3 horas |
| 4. Total real de horas disponibles | : 96 horas |
| 4.1. Clases teóricas | : 48 horas |
| 4.2. Clases prácticas | : 48 horas |

II. - JUSTIFICACIÓN

El Álgebra lineal estaba hace no muchos años, destinada solamente a los estudiantes de matemáticas y física y a aquellas personas que necesitaban conocimientos de la teoría de matrices para trabajar en áreas técnicas, como estadística multivariada, por ejemplo.

En la actualidad, se estudia el Álgebra Lineal en muchas disciplinas debido a la invención de las computadoras de alta velocidad y también, debido al aumento general de las aplicaciones de las matemáticas en áreas que tradicionalmente no son técnicas.

El estudio de esta asignatura es importante por las aplicaciones que tiene dentro de esta disciplina de estudio.

III. - OBJETIVO GENERAL

Analizar los casos para resolver sistemas de ecuaciones mediante matrices.

IV. - OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Definir matrices, orden e igualdad de matrices.
2. Aplicar el concepto de espacio vectorial para el estudio de los elementos matemáticos.
3. Aplicar los operadores lineales en diversas transformaciones.
4. Definir transformaciones lineales, clases y propiedades

V. - PRE - REQUISITO

- Álgebra
- Geometría Analítica y Vectores

VI. - CONTENIDO

6.1. Unidades programáticas

1. Matrices.
2. Espacios vectoriales.
3. Transformaciones lineales.
4. Valores propios, vectores propios y formas canónicas.

6.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Matrices.
 - 1.1. Definición.
 - 1.2. Orden.
 - 1.3. Igualdad de matrices.
 - 1.4. Operaciones con matrices.
 - 1.4.1. Suma de matrices.
 - 1.4.2. Multiplicación de una matriz por un escalar.
 - 1.4.3. Multiplicación de dos matrices.
 - 1.4.3.1. Propiedad asociativa.
 - 1.4.3.2. Propiedad distributiva.
 - 1.5. Sistemas de ecuaciones lineales.
 - 1.5.1. Representación matricial de un sistema de ecuaciones lineales.
 - 1.5.2. Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.
 - 1.5.2.1. Sistema con solución única.
 - 1.5.2.2. Sistema con infinitas soluciones.
 - 1.5.2.3. Sistema sin solución.
 - 1.5.2.4. Sistemas equivalentes y condiciones para que un sistema tenga solución única, tenga infinitas soluciones o no tenga soluciones.

- 1.5.3. Sistemas de m ecuaciones con n incógnitas.
 - 1.5.3.1. Eliminación por renglones.
 - 1.5.3.2. Eliminación de Gauss-Jordan.
 - 1.5.3.3. Sistemas consistentes e inconsistentes.
 - 1.5.3.4. Forma escalonada de una matriz.
 - 1.5.3.5. Eliminación gaussiana.
 - 1.5.3.6. Sistemas de ecuaciones homogéneas.
 - 1.5.3.6.1. Soluciones triviales.
 - 1.5.3.6.2. Soluciones no triviales.
 - 1.5.3.6.3. Infinitas soluciones.
- 1.6. Matriz transpuesta.
 - 1.6.1. Propiedades.
 - 1.6.2. Matriz simétrica.
- 1.7. Matrices elementales.
 - 1.7.1. Definición.
 - 1.7.2. Propiedades.
- 1.8. Matrices inversas.
 - 1.8.1. Definición.
 - 1.8.2. Relación entre matrices elementales y matrices inversas.
 - 1.8.3. Condición para que una matriz cuadrada sea invertible.
- 1.9. Matriz triangular superior y matriz triangular inferior.
- 1.10. Factorizaciones LU de una matriz.
 - 1.10.1. Teorema de factorización LU.
 - 1.10.2. Uso de la factorización LU para resolver sistemas de ecuaciones.
 - 1.10.3. Matriz de permutación PA.
 - 1.10.4. Relaciones entre PA y LU.
- 1.11. Determinantes.
 - 1.11.1. Definición.
 - 1.11.2. Cálculo de determinantes.
 - 1.11.3. Menor de una matriz.
 - 1.11.4. Cofactor de una matriz.
 - 1.11.5. Matriz triangular.
 - 1.11.5.1. Matriz triangular superior.
 - 1.11.5.2. Matriz triangular inferior.
 - 1.11.5.2.1. Condiciones para que una matriz sea invertible.
 - 1.11.5.2.2. Interpretación geométrica del determinante de una matriz de orden 2.
 - 1.11.5.3. Propiedades de los determinantes.
 - 1.11.5.4. Adjunta de una matriz.
 - 1.11.5.5. Cálculo de la inversa de una matriz utilizando la adjunta y el determinante.
 - 1.11.5.6. Regla de Cramer.
- 2. Espacios vectoriales.
 - 2.1. Definición.
 - 2.2. Axiomas.
 - 2.3. Ejemplos de espacios vectoriales.
 - 2.4. Sub-espacios.
 - 2.4.1. Definición.
 - 2.4.2. Condiciones para que un subconjunto sea un sub-espacio.
 - 2.4.3. Ejemplos.
 - 2.4.4. Intersección de dos sub-espacios.
 - 2.5. Combinación lineal.
 - 2.5.1. Definición.
 - 2.5.2. Conjunto generador.
 - 2.5.3. Espacio generado por un conjunto de vectores.
 - 2.6. Independencia lineal.
 - 2.6.1. Vectores linealmente independientes.
 - 2.6.2. Vectores linealmente dependientes.
 - 2.7. Interpretación geométrica de la dependencia lineal en $\mathbb{R}^3$
 - 2.8. Condiciones para que un conjunto de n vectores sea linealmente dependientes.
 - 2.8.1. Base.
 - 2.8.1.1. Definición.
 - 2.8.1.2. Base canónica.
 - 2.8.1.3. Dimensión de un espacio vectorial.
 - 2.8.1.4. Base para el espacio de solución de un sistema homogéneo.
 - 2.9. Rango, nulidad, espacio de los renglones y espacios de las columnas de una matriz.
 - 2.9.1. Espacio nulo (kernel).
 - 2.9.2. Nulidad de una matriz.
 - 2.9.3. Imagen de una matriz.
 - 2.9.4. Rango de una matriz.
 - 2.9.5. Espacio de los renglones de una matriz.
 - 2.9.6. Espacio de las columnas de una matriz.

- 2.10. Cambio de base.
 - 2.10.1. Concepto.
 - 2.10.2. Matriz transición.
 - 2.10.3. Procedimiento para encontrar la matriz transición de la base canónica a otra base.
- 2.11. Bases ortonormales y proyecciones en $\mathbb{R}^n$
 - 2.11.1. Conjunto ortonormal.
 - 2.11.2. Longitud o norma de un vector.
 - 2.11.3. Proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.
 - 2.11.4. Matriz ortogonal.
 - 2.11.5. Proyección ortogonal.
 - 2.11.6. Complemento ortogonal.
 - 2.11.7. Bases ortogonales en $\mathbb{R}^3$ con coeficientes enteros y normas enteras.
- 3. Transformaciones lineales.
 - 3.1. Definición.
 - 3.2. Notación.
 - 3.3. Clases de transformaciones (ejemplos).
 - 3.4. Propiedades de las transformaciones lineales.
 - 3.4.1. Teoremas.
 - 3.4.2. Imagen.
 - 3.4.3. Núcleo.
 - 3.5. Representación matricial de una transformación lineal.
 - 3.5.1. Teoremas.
 - 3.5.2. Matriz de transformación.
 - 3.5.2.1. Definición.
 - 3.5.2.2. Propiedades.
 - 3.5.2.3. Teoremas.
 - 3.6. Geometría de las transformaciones lineales de $\mathbb{R}^2$ en $\mathbb{R}^2$.
 - 3.7. Isomorfismos.
 - 3.7.1. Transformación inyectiva (o transformación uno a uno).
 - 3.7.2. Transformación suprayectiva (o transformación sobre).
 - 3.7.3. Definición de isomorfismo.
 - 3.7.4. Espacios vectoriales isomorfos.
 - 3.7.5. Propiedades.
 - 3.7.6. Teoremas.
 - 3.8. Isometrías.
 - 3.8.1. Definición.
 - 3.8.2. Teoremas.
 - 3.8.3. Espacios vectoriales isométricamente isomorfos.
- 4. Valores propios, vectores propios y formas canónicas.
 - 4.1. Valores y vectores propios.
 - 4.1.1. Definición.
 - 4.1.2. Valores y vectores propios de matrices dadas.
 - 4.1.3. Ecuación característica.
 - 4.1.4. Polinomio característico.
 - 4.1.5. Espacio propio.
 - 4.1.6. Teoremas.
 - 4.1.7. Procedimiento para calcular valores y vectores propios.
 - 4.1.8. Multiplicidad geométrica.

VII. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 1. Presentación de la teoría con diferentes técnicas.
- 2. Técnicas individuales y grupales para resolución de ejercicios.
- 3. Elaboración y Presentación de trabajos prácticos.
- 4. Utilización de paquetes informáticos para la resolución de problemas

VIII. - MEDIOS AUXILIARES

- 1. Pizarra.
- 2. Marcadores y borrador de pizarra.
- 3. Material bibliográfico
- 4. Equipo multimedia.

IX. - EVALUACIÓN

- El estudiante deberá presentarse a dos Exámenes Parciales. Podrá presentarse al Tercer Examen Parcial el estudiante que haya obtenido un promedio inferior a 50% en los dos primeros exámenes parciales o que no se haya presentado en uno de ellos. Bajo esta situación, el promedio se realizará con las dos mejores puntuaciones.
- El promedio de los exámenes parciales será uno de los requisitos que habilite para el Examen Final, de acuerdo con la siguiente escala:

1. Promedio igual o mayor a sesenta por ciento (60%), a partir del Primer Examen Final.
 2. Promedio igual o mayor a cincuenta por ciento (50%), a partir del Segundo Examen Final.
 3. Promedio inferior a 50%, el estudiante deberá volver a cursar la asignatura.
- Para tener derecho al Examen Final, el estudiante deberá cumplir con lo siguiente:
1. Haber aprobado las asignaturas pre-requisitos.
 2. Tener el promedio habilitante.
 3. Cumplir con el porcentaje de asistencia mínimo, conforme a lo estipulado en la Planilla de Cátedra.
 4. Otros requisitos exigidos por la Cátedra, establecidos en la Planilla de Cátedra.

X. - BIBLIOGRAFÍA

- ❑ Anton, H. (1976). *Introducción al Álgebra Lineal*. México: Reverté.
- ❑ Apostol, T. M. (1980). *Calculus*. Volumen II. (2° Ed.). Barcelona: Reverté.
- ❑ Grossman, S. I. (1997). *Álgebra Lineal*. (5° Ed.). Colombia: Mc. Graw-Hill.
- ❑ Lipschutz, S. (1996). *Álgebra Lineal*. (2° Ed.). España: Mc. Graw-Hill.
- ❑ Marcus, M. & Minc, H. (1976). *Elementos de Álgebra Lineal*. México: Limusa.
- ❑ Mostow, G. D. & Sampson, J. (1972). *Álgebra Lineal*. México: Mc. Graw-Hill.

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- ❑ Arvesú Carballo, J., Marcellán Español, F. & Sánchez Ruiz, J. (2005). *Problemas resueltos de álgebra lineal*. México: Thomson.
- ❑ Burgos Román, J. (2006). *Álgebra lineal y geometría cartesiana*. (3° Ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- ❑ Lay, D. C. (2012). *Álgebra lineal y sus aplicaciones* (4° Ed.). México: Pearson Educación.
- ❑ Nicholson, W. K. (2003). *Álgebra lineal con aplicaciones*. (4° Ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- ❑ Poole, D. (2011). *Álgebra lineal, una introducción moderna*. (3° Ed.). México: CENGAGE.
- ❑ Rojo, J. (2007). *Álgebra lineal*. (2° Ed.). Madrid: McGraw-Hill.

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICCO

- ❑ Chong, C. (2014). *E-recursion, Forcing And C*-algebras*. Hackensack. New Jersey: World Scientific. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com>
- ❑ Schlichenmaier, M. (2014). *Krichever–Novikov Type Algebras: Theory and Applications*. Berlin: De Gruyter. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com>

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE COLECCIONES MHE

- ❑ Fuenlabrada, D. L. V. T. S. (2007). *Aritmética y álgebra* (3° Ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>
- ❑ Grossman, S., & Flores, G. J. J. (2012). *Álgebra lineal* (7° Ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>
- ❑ Rincón, O. C. A., Granados, A. A. S., & Fautsch, T. E. L. (2014). *Álgebra superior*. México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>
- ❑ Valle, S. J. C. D. (2011). *Álgebra lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias*. México, D.F., MX: McGraw-Hill España. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>
- ❑ Zill, D. G., & Dewar, J. M. (2012). *Álgebra, trigonometría y geometría analítica* (3° Ed.). México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com>