

"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

San Miguel de Tucumán, 16 NOV 2012

Expte. 56.278/12

424 HCD 12

VISTO:

La presentación efectuada por la Profesora Adjunta de la Cátedra de Algebra Lineal, mediante la cual eleva a consideración del Cuerpo el nuevo Programa Analítico, de Examen y Material Bibliográfico de dicha asignatura, teniendo en cuenta lo discutido y acordado en el seno de la presente sesión, contando con el acuerdo unánime de los Consejeros presentes;

POR ELLO :

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

# En su Sesión Ordinaria de fecha 14 de noviembre de 2012 #

RESUELVE:

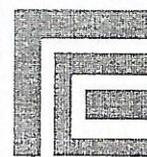
Art. 1° Aprobar el nuevo Programa Analítico, de Examen y Material Bibliográfico de la asignatura Algebra Lineal, para ser aplicado a partir del Período Lectivo 2013, el que como Anexo, forma parte integrante de la presente.-

Art. 2° Hágase saber y archívese.-

Lic. MARIA CRISTINA MIRABELLA de SANT  
SECRETARIA DE ASUNTOS ACADEMICOS  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS - U.N.T.

Cr. SANTIAGO MARIO DI LULLO  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS - U.N.T.

SUSANA SANCHEZ de GETAR  
DIRECTORA DE DESPACHO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

424 12

**PROGRAMA DE ASIGNATURA  
CICLO LECTIVO 2013**

**I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

<b>N O M B R E</b>	ALGEBRA LINEAL
<b>CÓDIGO (Plan estudios)</b>	
<b>C A R R E R A</b>	Licenciado en Economía
<b>CURSO Y CUATRIMESTRE</b>	3º Año - 1º cuatrimestre
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	Plan 1983 y sus modificaciones
<b>RESOLUC. PROGRAMA</b>	
<b>PRECORRELATIVAS</b>	Es una materia optativa del plan de estudios que no posee correlativas obligatorias aunque se recomienda tener aprobadas Matemática I, Matemática II y Matemática III
<b>OTROS REQUISITOS</b>	Tener 8 materias aprobadas, entre ellas obligatoriamente Algebra/Matemática I y Contabilidad I. (Art. 6, Inc d del Reglamento Académico)
<b>CARGA HORARIA</b>	63 hs. (Teóricas: 3 hs. Semanales. Prácticas: 1,5 hs. Semanales).

**II. INTEGRANTES DE LA CÁTEDRA**

CARGO	APELLIDO Y NOMBRE	DEDICACIÓN	E - MAIL
Prof. Adjunto(I)	MENA DE PAPPALARDO, Analía Patricia	Exclusiva	<a href="mailto:ap-mena@hotmail.com.ar">ap-mena@hotmail.com.ar</a>
Prof. Adjunto(I)	GOLBACH, Marta Susana	Exclusiva	<a href="mailto:mgolbach@tucbbs.com.ar">mgolbach@tucbbs.com.ar</a>

**III. FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA** (Misión que cumple la materia dentro del Plan de Estudios y la relación y coordinación de enfoques y conocimientos previos con otras asignaturas )**Importancia de la Asignatura dentro del Plan de Estudios**Descripción

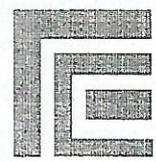
Esta asignatura contribuye al desarrollo de habilidades o procedimientos generales matemáticos que le permiten al alumno resolver una gran variedad de situaciones problemáticas de las ciencias económicas, la administración y las finanzas. Además de otorgarle herramientas que serán aplicadas como base de temas posteriores de análisis, optimización y dinámica en economía matemática, entre otros.

**Relación de la Asignatura con el Perfil Profesional**Descripción

El carácter hipotético - deductivo que rige en los análisis económicos se adecúa a la utilización de la matemática, ciencia inminentemente hipotético - deductiva,

Lic. MARIA CRISTINA VIBELLA DE SERI  
SECRETARÍA DE ASUNTOS ACADÉMICOS  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS - U.N.T.

Dr. SANTIAGO MARIO DI LULLO  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS - U.N.T.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

424 103 12

como instrumento que facilita la formulación de los análisis y potencia la deducción. Y la gran variedad de análisis económicos existentes motiva que sean muy diversas las necesidades matemáticas en la economía.

Por tal motivo, el gran reto en la enseñanza del Algebra Lineal a los alumnos de la Licenciatura en Economía consiste en compatibilizar el rigor en la exposición, imprescindible por el carácter formativo de la asignatura, con el necesario acercamiento de los entes matemáticos, sus propiedades y las relaciones entre ellos para conseguir una flexibilidad en su manejo como instrumento en el proceso de modelización de fenómenos económicos, y en la resolución de problemas concretos que encontrarán en el desarrollo de sus actividades en el campo de la economía.

Por lo tanto, esta asignatura contribuye a la formación de competencias generales y específicas de la disciplina matemática, que los capacita a los estudiantes para un desempeño eficiente tanto en el resto de las asignaturas como en su actividad profesional.

#### Articulación con las materias correlativas

Pre-correlativas: Por tratarse de una materia optativa no tiene régimen de correlativas, pero sería importante afianzar temas de Matemática I del ciclo básico para el cursado de la materia.

Pos-correlativas: Por lo mencionado en el punto anterior, si bien Algebra Lineal no tiene régimen de correlativas, es importante destacar que los contenidos de esta asignatura resultan de suma importancia como base para emprender el aprendizaje de las asignaturas Economía Matemática y Econometría I.

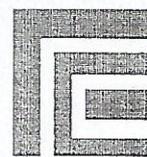
#### Articulación con materias del mismo año

Descripción: Algebra Lineal es una asignatura optativa del tercer año del plan de Estudio, pero se recomienda cursarla en el primer cuatrimestre de tercer año. Es importante destacar que una buena capacitación en este curso debería permitirles abordar con éxito, a los alumnos de la licenciatura en Economía temas impartidos en la materia Economía Matemática.

#### Articulación con materias de otros años

De años anteriores: Descripción: Se completa el estudio del Algebra Lineal iniciado en Matemática I, incorporando conceptos fundamentales que permiten al alumno avanzar hacia un nivel de abstracción que permite desarrollar un aprendizaje intuitivo, global y formal del comportamiento de diferentes conjuntos. El estudiante, además, debe dominar los conceptos matemáticos estudiados en Matemática II y Matemática III, importantes en el aprendizaje de temas como Transformaciones Lineales y Formas Cuadráticas en los que se logra abordar una herramienta matemática apta para manipular un tipo especial de funciones que ocurren a menudo en un número importante de aplicaciones.

Lic. MARÍA CRISTINA MIRABELLA de SANT  
SECRETARÍA DE ASUNTOS ACADÉMICOS  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS - U.N.T.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

424 133 12

De años posteriores. Descripción: Esta asignatura es muy importante para el aprendizaje de numerosos temas impartidos en la asignatura Econometría I. Los conceptos desarrollados en la asignatura Algebra Lineal, se utilizan como base para abordar temas posteriores de análisis, optimización y dinámica en economía matemática.

(1) Profesora Adjunta en la cátedra de Matemática I

#### IV. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

##### Objetivos Generales (Relacionados con el desarrollo global del alumno)

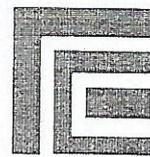
Que el alumno adquiera:

- Habilidades y técnicas cuantitativas necesarias para la resolución de problemas de la ciencia económica, la administración y las finanzas
- Competencias matemáticas para, interpretar analizar, sintetizar, generalizar, formular, plantear y resolver problemas, interpretar y obtener conclusiones válidas para las distintas situaciones problemáticas.

##### Objetivos Específicos (En relación al segmento de conocimiento que compete a la materia)

Que el alumno sea capaz de:

- Desarrollar capacidades de abstracción y generalización a través del concepto de espacio vectorial y sus principales propiedades
- Determinar si una función de un espacio vectorial a otro es una transformación lineal.
- Representar matricialmente una transformación lineal.
- Evidenciar destreza en los cálculos de la matriz de transformación, señalando las diferencias de trabajar con las bases canónicas.
- Modelar y resolver problemas de aplicaciones mediante sistemas de ecuaciones lineales e interpretar sus resultados.
- Determinar si una matriz es diagonalizable
- Determinar valores y vectores propios de una matriz y determinar la dimensión del subespacio propio correspondiente.
- Clasificar una forma cuadrática utilizando el criterio apropiado.
- Diagonalizar la forma cuadrática por el método mas apropiado.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

424 133 12

**V. CONTENIDOS Y HABILIDADES**

**a) Contenidos Conceptuales y Procedimentales** (Conceptuales: hechos, datos, conceptos, características, etc. Procedimentales: registrar, conciliar, ajuste por inflación etc.)

**Unidad N° 1: Espacios Vectoriales**

**Contenidos conceptuales:** Definición. Propiedades de los espacios vectoriales. Espacio vectorial de funciones. Espacio vectorial de  $n$ -uplas. Espacio vectorial de matrices. Subespacios. Combinaciones lineales. Subespacio generado. Dependencia e independencia lineal. Propiedades. Sistema de generadores. Base y dimensión de un espacio vectorial. Cambio de base. Espacio vectorial euclidiano. Producto escalar. Propiedades. Ortogonalidad. Conjunto ortogonal de vectores. Base ortonormal

**Contenidos procedimentales:** Adquirir destreza en el manejo del concepto de espacio vectorial y otros relacionados con el mismo como: subespacio vectorial, combinaciones lineales, dependencia e independencia lineal, subespacio generado, base y dimensión.

**Unidad N° 2: Transformaciones Lineales. Matrices**

**Contenidos conceptuales:** Definición de transformación lineal. Propiedades. Núcleo e Imagen de una transformación lineal. Dimensión del núcleo y de la imagen. Teorema fundamental de las transformaciones lineales. Matriz asociada a una transformación lineal. Composición de transformaciones lineales. Composición de transformaciones lineales y producto de matrices. Propiedades del producto de matrices. Transposición de matrices. Propiedades. Matriz simétrica y antisimétrica. Propiedades. Partición de matrices. Operaciones con matrices particionadas

**Contenidos procedimentales:** Aplicar la transformaciones lineales y sus propiedades para representarlas mediante una matriz de transformación, Operar con el concepto de Núcleo e imagen de una transformación lineal. Representar matricialmente una transformación lineal

**Unidad N° 3: z. : Determinantes- Matriz Inversa y Rango de una Matriz**

**Contenidos conceptuales:** El concepto de determinante de una matriz cuadrada. Definición general. Propiedades. Desarrollo por cofactores. Inversa de una matriz. Propiedades de la inversa. Espacio fila y columna de una matriz. Rango de una matriz. Propiedades. Rango y Determinante. Operaciones y matrices elementales. Equivalencia de matrices. Matrices Escalonadas. Método de Gauss Jordan para determinar el rango y la inversa de una matriz.

**Contenidos procedimentales:**

Aplicar los conceptos de álgebra lineal necesarios para el cálculo del rango e inversa de una matriz.

Lic. MARÍA CRISTINA MIRABELLO DE SANT  
SECRETARÍA DE ASUNTOS ACADÉMICOS  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS - U.N.T.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

424 100 12

**Unidad N° 4: Sistemas de Ecuaciones Lineales**

Contenidos conceptuales: Definiciones. Sistemas homogéneos e inhomogéneos. Sistemas equivalentes. Clasificación de los sistemas. Regla de Cramer. Teorema de Rouche - Frobeniús. Resolución. Aplicaciones.

Contenidos procedimentales: Analizar y clasificar sistemas de ecuaciones lineales, identificando sus características y resolverlos aplicando el método más apropiado.

**Unidad N° 5: Valores y Vectores Propios, Diagonalización**

Contenidos conceptuales: Valores y vectores propios. Polinomio característico de una matriz. Matrices semejantes. Diagonalización de matrices. Matrices Ortogonales. Valores y vectores propios de matrices simétricas. Propiedades. Diagonalización ortogonal de matrices simétricas.

Contenidos procedimentales: Reducción a la forma diagonal de matrices semejantes utilizando los conceptos de valores y vectores propios. Diagonalizar ortogonalmente matrices simétricas.

**Unidad N° 6: Formas Cuadráticas**

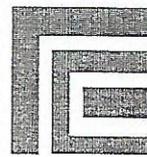
Contenidos conceptuales: Formas cuadráticas. Definición. Clasificación de las formas cuadráticas. Diagonalización de formas cuadráticas. Propiedades. Diagonalización de una forma cuadrática por el método de completar cuadrados. Estudio del signo de las formas cuadráticas por los menores principales. Derivada de una forma cuadrática.

Contenidos procedimentales: Interpretar y manejar correctamente los teoremas y reglas de estos que son utilizados frecuentemente en la teoría económica.

**b. Habilidades Procedimentales** (analizar, interpretar, comparar, diseñar, relacionar, buscar, explicar, elaborar, redactar, diseñar, resolver, utilizar, etc)

En esta materia se pretende que el alumno desarrolle las siguientes habilidades procedimentales:

- Resolver los ejercicios y problemas propuestos aplicando las definiciones, propiedades y algoritmos correspondientes.
- Realización de esquemas de los contenidos de los distintos temas a fin de que el alumno adquiera una visión global y una mejor aprehensión de los mismos.
- Desarrollar un razonamiento lógico deductivo propio de la asignatura.
- Manejo correcto y preciso del lenguaje algebraico, y coloquial en diferentes contextos, a los fines de una interpretación correcta de las consignas que se presentan en cada situación problemática.
- Adquirir los conocimientos necesarios para cursar otras disciplinas como Economía Matemática y Econometría.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

424 12

Habilidades Actitudinales (Valores y actitudes. Ej. mostrar interés, disposición, responsabilidad, tolerancia, conducta ética; apreciar, valorar, aceptar, respetar, etc)

- Desarrollar la capacidad inquisitiva.
- Asumir hábitos de orden y de estudio que permiten enfrentar con éxito los retos de la formación profesional.
- Capacitarse para lograr el máximo aprovechamiento del potencial de aprendizaje y el desarrollo del pensamiento racional y crítico.
- Asumir la responsabilidad en el cumplimiento de la tarea, el esfuerzo en la consecución de la misma y la perseverancia en la búsqueda de resultados.
- Asumir una participación activa en la búsqueda de alternativas propias y en la toma de decisiones razonadas.

### BIBLIOGRAFÍA

#### Bibliografía básica

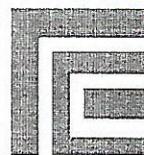
- Burgos Roman, J. "Algebra Lineal y geometría cartesiana". Ed: Mc Graw Hill.
- Hadley, G. "Algebra Lineal". Ed: Fondo Educativo Interamericano.
- Kolman, B. "Algebra Lineal con Aplicaciones y Matlab". Prentice Hall
- Rojo, A. "Algebra II" Ed El Ateneo.

#### Bibliografía complementaria

- Antón, H. "Introducción al Algebra Lineal". Edit. Limusa. Noriega Editores. México.
- Barbolla, R.; Sanz, P. "Algebra lineal y teoría de matrices". Ed: Prentice Hall.
- Grossman, S. "Algebra lineal con aplicaciones". Ed: Mc Graw - Hill. México.
- Gutierrez, S. "Algebra Lineal para la Economía" Ed: Thomson.
- Hadley, G. "Algebra Lineal". Ed: Fondo Educativo Interamericano.
- Hammond, P.; Sydsaeter, K. "Matemáticas para el Análisis Económico". Ed: Prentice Hall.
- Larson, R.; Falvo, D. "Fundamentos de Algebra lineal." Ed: Cengage Learning.
- Lay, D. "Algebra lineal y sus aplicaciones". Ed: Pearson.
- Nakos, G.; Joyner, D. "Algebra Lineal con Aplicaciones". Ed: Thomson.
- Noble, B.; Daniel, J. "Algebra Lineal Aplicada". Ed: Prentice Hall.
- Poole, D. "Algebra Lineal. Una introducción moderna". Ed: Thomson.
- Williams, G. "Algebra Lineal con aplicaciones" Ed: Mc Graw Hill.

Lic. MARÍA CRISTINA MIRABELLA de SAINT  
SECRETARÍA DE ASUNTOS ACADÉMICOS  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS - U.N.T.

*ml*  
Cr. SANTIAGO MARIO DI LULLO  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS - U.N.T.



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

424 12

**VI. METODOLOGÍA**

**Metodología de enseñanza** (clases expositivas, teóricas, prácticas, teórico-prácticas, aula virtual, trabajo en grupo, simulaciones, monografías, talleres, método de casos, ejercicios etc.)

Es una asignatura teórica y práctica. Por semana, se dictan dos clases teóricas de una hora y media de duración cada una y una clase práctica de la misma duración.

En las clases teóricas, se desarrollan los temas del programa de la asignatura, incluyendo numerosos ejemplos que facilitan la asimilación de los contenidos conceptuales. En la misma se alternan las clases expositivas con la conversación heurística para así lograr la elaboración conjunta. Y de este modo promover en el alumno una actitud participativa y crítica.

En las clases prácticas la metodología apunta a estimular el trabajo independiente. Es decir que en estas clases, el acento está puesto en la construcción del conocimiento por parte de los alumnos. Para ello, en todas las actividades organizadas se aplican los métodos y técnicas que permitan inducir en los estudiantes mecanismos de autorregulación y control, mayor solidez y eficiencia en el aprendizaje.

Están previstas además, clases de consultas semanales como complemento de las clases prácticas.

**Recursos Didácticos** (libros, artículos, pizarra, proyector, PC, software, videos, gráficos, imágenes, juegos etc.)

Se pone a disposición de los alumnos una "Guía de Trabajos Prácticos" que contiene, en cada unidad, un listado de ejercicios a resolver. Y se exige la presentación al docente de un número conveniente de los mismos para su posterior corrección.

Uno de los recursos más usados es la pizarra y, en casos particulares, se emplea el cañón. Se propone siempre la consulta a la bibliografía propuesta y el uso del aula virtual.

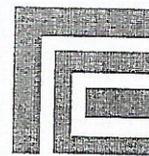
**VII. EVALUACIÓN**

**Régimen de Aprobación (s/ arts 7 y 8 del Reg. Académico)**

El régimen de la materia es de aprobación con examen final de acuerdo al Art 8, inc. c) del Reglamento Académico de la Facultad.

**Momentos de Evaluación (inicial, parcial, final)**

Las situaciones de evaluación deben acompañar al proceso de enseñanza aprendizaje, integrándose al quehacer áulico diario y constituyéndose en un



"2012 - Año de Homenaje al doctor D. MANUEL BELGRANO"

424 1133 12

proceso continuo y no entendiéndose solo como sinónimo de examen parcial o final.

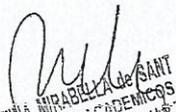
Por ello, la evaluación de los alumnos se realiza en forma permanente a través de su asistencia a las clases teóricas y prácticas, la presentación de trabajos prácticos, una evaluación parcial y el examen final.

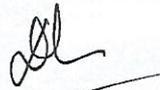
**Metodología de Evaluación** (escrita, oral, presencial, virtual, teórica, práctica, teórico-práctica, individual, grupal, informe o monografía,

La evaluación parcial y el examen final son escritos y de carácter individual. Los trabajos prácticos son escritos y pueden realizarse en grupos de no más de dos personas. Con el objetivo de hacer que los alumnos tomen conciencia de sus avances y dificultades y de potenciar el control del aprendizaje logrado, se les solicita la presentación de los mismos para su posterior corrección. Todo práctico tiene su devolución, de modo que el alumno tiene una retroalimentación de los resultados a los fines de verificar su evolución.

Todas las instancias de evaluación son de carácter teórico-práctico pudiendo pedirse la resolución de ejercicios prácticos.

Por otra parte, durante los horarios de consultas, se muestra los exámenes que sean solicitados por los alumnos a fin de que puedan detectar los errores para no volver a incurrir en los mismos, despejando todas las dudas sobre la corrección de dichos exámenes que los alumnos pudieran tener.

  
D<sup>ca</sup>. MARIA CRISTINA MIRABELLA de SANT  
SECRETARIA DE ASUNTOS ACADÉMICOS  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS - U.N.T.

  
CF. SANTIAGO MARIO DI LULLO  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS - U.N.T.

  
SUSANA I. SANCHEZ de GETAR  
DIRECTORA DE DESPACHO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS