



## ALGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

### PROGRAMA ANALÍTICO

PLAN DE ESTUDIOS	2008
ORDENANZA CSU. N°	1150
HORAS/AÑO:	160
OBLIGATORIA	X
ELECTIVA	
ANUAL	X
PRIMER CUATRIMESTRE	
SEGUNDO CUATRIMESTRE	
NIVEL / AÑO	1°
HORAS CÁTEDRA SEMANALES	5

#### OBJETIVOS

##### OBJETIVO GENERAL

- Formar al alumno en el álgebra lineal básica que es utilizada en las aplicaciones.
- Entrenar al alumno en el uso de paquetes computacionales especializados que permitan realizar las operaciones involucradas.
- Lograr una exposición motivada del álgebra, excluyendo toda presentación meramente axiomática.

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

##### OBJETIVOS DE LA UT N° 1. SISTEMAS DE COORDENADAS

Introducir al alumno en las representaciones gráficas de líneas en el plano y de superficies en el espacio ordinario, cambios de sistemas de coordenadas y verificación de los resultados mediante el uso de paquete computacional.

##### OBJETIVOS DE LA UT N° 2. NUMEROS COMPLEJOS

Ampliar el concepto de número y posibilitar el entendimiento de las resoluciones de ecuaciones de orden superior como así también acostumbrar al estudiante en el uso de números complejos que se utilizará en las aplicaciones en las áreas técnicas posteriores.

##### OBJETIVOS DE LA UT N° 3. COMBINATORIA

Dar herramientas que se utilizarán en el estudio posterior de Determinantes, etc. como así también en el estudio de la asignatura Probabilidades y Estadísticas.

##### OBJETIVOS DE LA UT N° 4. ALGEBRA VECTORIAL

Introducir al alumno en la necesidad de uso de diferentes tipos de magnitudes usadas en la técnica. Facilitar a la asignatura Física I el uso de álgebra de las magnitudes vectoriales.

DIRECCION ACADEMICA

Es copia fiel del original



MARIA EUGENIA LAHORATTO  
DIRECTORA  
DIRECCION ACADEMICA  
U.T.N. F.R.L.P.





#### OBJETIVOS DE LA UT N° 5. RECTA Y PLANO

Siendo la recta y el plano ecuaciones lineales en dos y tres variables, son de amplísima utilización en Ingeniería. Por lo que los problemas que se explicarán en las clases deben estar enfocados al uso de este tipo de interpretación y por ende se requiere poder conformar las ecuaciones a partir de los datos de la realidad.

#### OBJETIVOS DE LA UT N° 6. ESPACIOS VECTORIALES

Llevar al alumno a interpretar por abstracción más allá de la dimensión tres y dar las herramientas necesarias para entender los espacios soluciones de los sistemas de ecuaciones lineales.

#### OBJETIVOS DE LA UT N° 7. MATRICES Y DETERMINANTES

Esta unidad temática es la base para comprender la resolución de los sistemas de ecuaciones lineales y el entendimiento del uso de los Software específicos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

#### OBJETIVOS DE LA UT N° 8. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Esta unidad temática está destinada al aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales por medio de habilidades en sistemas de hasta 3 por 3 y pasar luego a utilizar software especializado para la resolución de grado superior y para aquellos sistemas que en la realidad deben tener solución aunque por los errores naturales de las mediciones no cierran exactamente para resolverlos como compatibles.

#### OBJETIVOS DE LA UT N° 9. TRANSFORMACIONES LINEALES

Esta unidad temática está destinada a interpretar y trabajar algebraicamente las transformaciones que se realizarán en las figuras del plano del espacio en geometría analítica al realizarse las traslaciones y las rotaciones.

#### OBJETIVOS DE LA UT N° 10. LAS CONICAS

El objetivo de esta unidad temática es el conocimiento general de las cónicas y su reconocimiento a través de la ecuación general de 2do. Grado en 2 variables.

#### OBJETIVOS DE LA UT N° 11. SUPERFICIES Y LINEAS EN EL ESPACIO

El objetivo de esta unidad temática es el de poder interpretar las formas de las distintas superficies y líneas en el espacio.

#### CONTENIDOS

##### CONTENIDOS SINTÉTICOS

- Vectores y Matrices. Operaciones básicas
- Álgebra de Matrices: matriz inversa, partición de matrices.
- Ejemplos motivadores: cadenas de Markov, modelos de crecimiento de poblaciones, planificación de producción u otros.
- Sistemas de ecuaciones lineales. Métodos de solución.
- La noción de cuadrados mínimos en el estudio de sistemas lineales.
- La matriz pseudoinversa.
- Introducción motivada a los Espacios Vectoriales.
- Independencia lineal, bases y dimensión.
- Matrices y transformaciones lineales.
- Autovalores y autovectores.
- Diagonalización. Transformaciones de similitud.
- Norma de vectores y matrices.
- Producto interno y ortogonalidad.
- Producto lineal.



MARIA EUGENIA LAVORATTO  
DIRECTORA  
DIRECCIÓN ACADÉMICA  
U.T.N. F.R.L.P.



- Computación numérica y simbólica aplicada al álgebra.

### Geometría

- Rectas y planos.
- Dilataciones, traslaciones, rotaciones.
- Cónicas, cuadráticas.
- Ecuaciones de segundo grado en dos y tres variables.
- Curvas paramétricas.
- Coordenadas polares, cilíndricas, esféricas.
- Computación gráfica, numérica y simbólica.

**Comentarios:** Los trabajos prácticos incluirán la resolución de problemas en computadoras, usando paquetes computacionales especiales.

### CONTENIDOS ANALÍTICOS

#### UNIDAD TEMÁTICA Nº 1. SISTEMAS DE COORDENADAS

CONTENIDOS: Sistemas de coordenadas cartesianas rectangulares y polares en el plano. Sistemas de coordenadas cartesianas rectangulares, polares cilíndricas y esféricas en el espacio ordinario. Ejemplos de aplicación.

TIEMPO ASIGNADO: 10 HORAS

#### UNIDAD TEMÁTICA Nº 2. NUMEROS COMPLEJOS

CONTENIDOS: La representación cartesiana en el espacio bidimensional. Par ordenado. Definición de número complejo. La unidad imaginaria. Sus potencias y propiedades. Forma binómica de un complejo. Los números reales como complejos. Operaciones algebraicas. Complejo conjugado. Representación cartesiana y vectorial. Operaciones. Sistemas de representación polar. Forma polar de los complejos: producto, potencia y cociente. Fórmula de De Moivre. Raíz n-sima de un complejo. Raíces primitivas de la unidad. Forma exponencial de los complejos.

TIEMPO ASIGNADO: 10 HORAS

#### UNIDAD TEMÁTICA Nº 3. COMBINATORIA

CONTENIDOS: Función factorial. El número combinatorio. Variaciones, Combinaciones y Permutaciones Simples. Variaciones, Combinaciones con repetición. Permutaciones con elementos indistinguibles. El binomio de Newton para el desarrollo de potencia de un binomio.

TIEMPO ASIGNADO: 10 HORAS

#### UNIDAD TEMÁTICA Nº 4. ALGEBRA VECTORIAL

CONTENIDOS: Magnitudes escalares y vectoriales. Vectores fijos, deslizantes y libres. Equipolencia. Igualdad de vectores. Operaciones: suma, propiedades. Diferencia. Producto de un vector por un escalar; propiedades. Expresión de un vector en coordenadas cartesianas, en el plano y en el espacio tridimensional. Módulo de un vector. Ángulos y cosenos directores. Noción de versor. Producto escalar entre dos vectores: definiciones y propiedades. Angulo entre dos vectores. Condiciones de paralelismo y de perpendicularidad. Producto vectorial: definición y propiedades. Interpretación geométrica del módulo del producto vectorial. Producto mixto: definición y propiedades. Interpretación geométrica. Condición de coplanaridad entre tres vectores.

TIEMPO ASIGNADO: 15 HORAS

#### UNIDAD TEMÁTICA Nº 5. RECTA Y PLANO

CONTENIDOS: La recta en el plano: su determinación. Distintas formas de la ecuación de la recta a partir de la forma vectorial. Ángulos, números y cosenos directores. Angulo entre rectas. Condiciones de paralelismo y de perpendicularidad. Distancia de punto a recta. Ecuación en coordenadas polares.





El plano: su determinación. Distintas formas de la ecuación del plano a partir de la ecuación vectorial: forma general o implícita, forma segmentaria, forma normal. Distancia de un punto a plano. Posiciones relativas de un plano respecto del origen de coordenadas, de los ejes y de los planos coordenados. Angulo entre dos planos. Condiciones de paralelismo y de perpendicularidad entre planos.

La recta en el espacio tridimensional: distintas formas de su ecuación a partir de la ecuación vectorial; ecuaciones paramétricas, ecuaciones cartesianas simétricas. Recta por dos puntos, casos particulares. La recta dada como intersección de planos: obtención de las ecuaciones cartesianas simétricas. Planos proyectantes de una recta. Angulo entre rectas; condiciones de paralelismo y de perpendicularidad.

Distancia entre punto y recta. Angulo entre recta y plano; condiciones de paralelismo y de perpendicularidad. Intersección entre recta y plano.

Posiciones relativas entre rectas del espacio: análisis de las distintas posibilidades; obtención de la intersección. Distancia: entre rectas alabeadas. Distancia de punto a recta.

TIEMPO ASIGNADO: 15 HORAS

### UNIDAD TEMÁTICA Nº 6. ESPACIOS VECTORIALES

CONTENIDOS: Leyes de composición Interna y externa. Propiedades. Definición de espacio vectorial. Combinaciones lineales. Dependencia e independencia lineal. Base y dimensión de un espacio vectorial. Cambio de base. Proceso de ortonormalización de bases.

TIEMPO ASIGNADO: 10 HORAS

### UNIDAD TEMÁTICA Nº 7. MATRICES Y DETERMINANTES

CONTENIDOS: Ejemplos motivadores como cadenas de Markov y otros. Matrices: definición. Criterio de Igualdad. Adición de matrices: propiedades. Producto de una matriz por un escalar: propiedades. Matrices particulares: diagonal, escalar, identidad, traspuesta, simétrica, antisimétrica. Producto de matrices. Definición de matriz inversa. Producto. Rango de un conjunto de vectores. Rango fila y rango columna. Rango o característica de una matriz.

Determinantes: definición. Menor complementario. Adjunto o cofactor. Desarrollo de un determinante por los elementos de una línea. Propiedades de los determinantes.

Cálculo de un determinante mediante la reducción de su orden.

Matriz Adjunta o matriz cofactor. Obtención de la matriz inversa utilizando la matriz Adjunta.

Operaciones elementales en una matriz. Obtención del rango utilizando operaciones elementales. Matrices elementales. Su equivalencia con las operaciones elementales.

Obtención de la matriz inversa mediante operaciones elementales.

TIEMPO ASIGNADO: 15 HORAS

### UNIDAD TEMÁTICA Nº 8. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

CONTENIDOS: Notación matricial de un sistema de ecuaciones lineales. Obtención de la solución por inversión de matrices. Regla de Cramer. Método de Gauss Jordan. Sistemas Lineales de orden  $n \times m$ . Análisis de compatibilidad. Teorema de Rouché Frobenius. Sistemas lineales homogéneos. Tipos de compatibilidad. Resolución aproximada de sistemas incompatibles. Cuadrados mínimos. La matriz pseudoinversa.

TIEMPO ASIGNADO: 20 HORAS

### UNIDAD TEMÁTICA Nº 9. TRANSFORMACIONES LINEALES

CONTENIDOS: Transformaciones Lineales. Definición. Propiedades. Alineación. Imagen de una transformación lineal. Matriz asociada a una transformación lineal. Matriz del cambio de base. Semejanza de Matrices. Autovalores y autovectores. Diagonalización. Matriz asociada a una base de autovectores. Diagonalización de una Matriz simétrica. Propiedades. Norma de vectores y matrices

TIEMPO ASIGNADO: 15 HORAS





#### UNIDAD TEMÁTICA N° 10. LAS CONICAS

CONTENIDOS: Definición general de las cónicas. Expresiones canónicas de la circunferencia, la elipse la hipérbola y la parábola; elementos y construcciones. Recta tangente a una cónica por un punto perteneciente o no a la misma. Ecuaciones paramétricas y polares de las cónicas. Traslación y rotación de ejes en el plano. Matriz de rotación. Las cónicas con centro o vértice desplazado. Elementos de las mismas.

Ecuación general de las cónicas desplazadas: obtención a partir de la misma de las ecuaciones canónicas. La ecuación general de segundo grado en dos variables.

Existencia y justificación conceptual del término rectangular. Aplicaciones del proceso de diagonalización: identificación de una cónica y obtención de la forma canónica mediante el uso de Invariantes.

TIEMPO ASIGNADO: 15 HORAS

#### UNIDAD TEMÁTICA N° 11. SUPERFICIES Y LINEAS EN EL ESPACIO

CONTENIDOS: Superficie. Definición. Análisis y discusión de la ecuación general de segundo grado en tres variables. Conceptualización del problema de obtención de las formas canónicas a partir de la ecuación general. Superficies de revolución. Superficies Cilíndricas. Superficies Cónicas. Estudio de las Cuádricas: Elipsoide, los Hiperboloides de una y dos hojas, los Paraboloides elíptico e hiperbólico. Ecuaciones de líneas en el espacio tridimensional.

TIEMPO ASIGNADO: 15 HORAS

EXAMENES: 10 HORAS

#### BIBLIOGRAFÍA

Armando Rojo: "Algebra I y II", El Ateneo, 1996. Héctor Di Caro: "Algebra y Geometría Analítica", Reverté, 1994. Lic. Albino de Sunkel: "Geometría Analítica vectorial y matricial", Nueva librería. Joseph Kindle: "Geometría Analítica", McGraw-Hill.

#### CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR DESCRIPCIÓN

Esta es una asignatura totalmente formativa del alumnado y es necesaria la ejercitación grupal de ellos para el desarrollo adecuado del programa analítico que cumple con los Contenidos Sintéticos de la misma.

#### MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA

En todas las unidades temáticas se iniciarán con una introducción expositiva del docente a cargo, con ejemplos motivadores, incitando a la participación activa del alumnado para lograr el desarrollo de los temas y en particular en la realización de ejercitaciones prácticas. El desarrollo general de la materia, se realiza con clases teórico-prácticas. Para lo cual se dispone en la Facultad Regional de los elementos necesarios para ello, a saber: aulas con pizarra, gabinete de computación y software adecuados a la temática.

#### EVALUACIÓN

La evaluación es mediante el sistema tradicional de dos exámenes parciales con sus respectivos recuperatorios. La revisión de los mismos los alumnos pueden verla en clases posteriores a los efectos de su propia evaluación de eventuales errores en la resolución.

