



**PROGRAMA:** Álgebra y Geometría Analítica

**JEFE DE CÁTEDRA:** Ing. Claudio Berasategui

**ESPECIALIDAD:** Civil – Eléctrica – Metalúrgica – Mecánica - Industrial – Sistemas

**MODALIDAD:** Anual

**ESPECIALIDAD:** Electrónica - Química

**MODALIDAD:** Cuatrimestral

## 1. Objetivos de la materia

- Desarrollar capacidad de abstracción, generalización y particularización, fortaleciendo el pensamiento deductivo e inductivo mediante el uso y aplicación de espacios vectoriales y transformaciones lineales.
- Aplicar modelos lineales (matrices, determinantes, sistemas de ecuaciones lineales, autovalores y autovectores) para resolver situaciones problemáticas, analizándolas mediante argumentos teóricos, empleando técnicas, procesos analíticos y representaciones gráficas.
- Resolver problemas de aplicación modelizados matemáticamente con la utilización de vectores y matrices, interpretando los resultados obtenidos en el contexto de la situación, identificando sus elementos, usando distintas representaciones semióticas y comunicándolos mediante lenguaje matemático apropiado.
- Resolver problemas de aplicación utilizando elementos de Geometría Analítica (rectas, planos y formas cuadráticas), interpretando los resultados obtenidos en el contexto de la situación, identificando sus elementos y comunicándolos mediante lenguaje geométrico y algebraico.
- Utilizar software de lenguaje simbólico (sistemas de ecuaciones, matrices, transformaciones lineales, entre otros) y gráfico (vectores, rectas, planos, formas cuadráticas, entre otros) para la resolución de situaciones problemáticas.

## 2. Evaluación

### Modalidad Cuatrimestral

- **Parciales Prácticos:** Se efectuarán 2 (dos) Evaluaciones parciales prácticas obligatorias individuales. Se aprobarán con nota igual o superior a 6 (seis) puntos. Se podrá recuperar 1 (uno) de los parciales, ya sea por nota menor a 6 (seis) o por ausentismo, debiendo resolver un grupo de ejercicios de carácter práctico y de aplicación a la Ingeniería.
- **Cuestionarios por unidad:** Se realizarán 10 cuestionarios, uno por cada unidad, constando de 5 preguntas en el sistema opción múltiple, a través de la UV.
- **Parciales teóricos:** Se efectuarán 2 (dos) Evaluaciones parciales teóricos no obligatorias individuales. Se aprobará con nota igual o superior a 6 (seis) puntos. Se podrá recuperar 1 (uno) de los parciales, ya sea por nota menor a 6 (seis) o por ausentismo, debiendo responder un grupo de preguntas teóricas y de aplicación a la Ingeniería.



### Modalidad Anual

- **Parciales Prácticos:** Se efectuarán 3 (tres) Evaluaciones parciales prácticas obligatorios individuales. Se aprobarán con nota igual o superior a 6 (seis) puntos. Se podrá recuperar 1 (uno) de los parciales, ya sea, por nota menor a 6 (seis) o por ausentismo, debiendo resolver un grupo de ejercicios de carácter práctico y de aplicación a la Ingeniería.
- **Cuestionarios por unidad:** Se realizarán 10 cuestionarios, uno por cada unidad, constando de 5 preguntas en el sistema opción múltiple, a través de la UV.
- **Parciales teóricos:** Se efectuarán 3 (tres) Evaluaciones parciales teóricas no obligatorias individuales. Se aprobarán con nota igual o superior a 6 (seis) puntos. Se podrá recuperar 1 (uno) de los parciales, ya sea por nota menor a 6 (seis) o por ausentismo, debiendo responder un grupo de preguntas teóricas y de aplicación a la Ingeniería. Tendrá una duración de 1 (una) hora.

### 3. Condiciones de la materia

- **Abandono:** en el caso que el/la estudiante no rindiera ninguno de los parciales prácticos mencionados en el punto anterior, el docente responsable deberá cargar esta condición en el sistema académico, quedando el estudiante en dicha situación.
- **Libre:** si el/la estudiante aprobara sólo 1 (uno) de los parciales prácticos, el docente responsable deberá cargar esta condición en el sistema académico, quedando el estudiante en dicha situación.
- **Regular/Promoción Práctica:** en el caso que el/la estudiante apruebe los 2 (dos) parciales prácticos en el régimen semestral y los 3 (tres) parciales prácticos en el régimen anual con nota no inferior a 6 (seis) puntos, incluyendo la instancia recuperatoria.
- **Aprobación Directa:** en el caso que el/la estudiante logre la promoción práctica, apruebe todos los cuestionarios por unidad, y, además, los 2 (dos) parciales teóricos en el régimen semestral y los 3 (tres) parciales teóricos en el régimen anual con notas no inferior a 6 (seis) puntos, incluyendo la instancia recuperatoria.

### 4. Evaluación final

- **Estudiantes regulares/promoción práctica:** el examen final de la asignatura estará constituido en 2 partes:
  - Una primera, a las 8:15hs, formada por diversas preguntas tipo opción múltiple, vía zoom en la UV de la Facultad.
  - De aprobar la primera, una segunda, a las 14:45hs será el examen práctico para estudiantes regulares y a las 16hs el examen para estudiantes promocionados y los/las que hayan aprobado el examen práctico, en la Facultad, oral, con un tribunal a designar por la Cátedra.

El ID del zoom, será informado a través de la UV de la Facultad en la AV AGA finales, donde los/las estudiantes inscriptos/as serán matriculados el día anterior al examen.



### **PROGRAMA ANALÍTICO**

#### **UNIDAD N°1: Sistemas de coordenadas. Vectores libres en $\mathbb{R}^2$ , $\mathbb{R}^3$ y $\mathbb{R}^n$**

- Sistemas de coordenadas sobre una recta, en el plano y en el espacio. Coordenadas cartesianas.
- Vectores libres. Definición. Operaciones de “suma” y “multiplicación por un escalar”. Propiedades.
- Paralelismo de vectores libres. Expresión cartesiana de un vector.
- Vectores unitarios. Descomposición de un vector en dos direcciones perpendiculares.
- Combinación lineal de vectores. Dependencia e independencia lineal de vectores.

#### **UNIDAD N°2: Matrices.**

- Matriz, definición, clasificación.
- Operaciones de suma de matrices y producto de una matriz por un escalar, propiedades.
- Multiplicación de matrices, definición, propiedades.
- Operaciones elementales de filas y equivalencias por filas de matrices.
- Matriz escalón reducida por filas. Rango de una matriz.
- Matrices elementales. Condición de equivalencia de matrices.
- Inversibilidad de matrices, definición.
- Caracterización de matrices inversibles. Cálculo de la inversa. Método de la matriz reducida por fila. Inversibilidad de productos y de matrices elementales. Propiedades.

#### **UNIDAD N°3: Determinantes.**

- Definición, propiedades.
- Cálculo de determinante. Regla de Sarrus. Desarrollo por cofactores. Método de triangulación.
- Aplicación del determinante a la caracterización de irreversibilidad de una matriz y al cálculo de la matriz inversa. Método de la matriz adjunta.

#### **UNIDAD N°4: Sistema de ecuaciones lineales.**

- Sistema de ecuaciones lineales. Notación matricial de un sistema.
- Equivalencia de sistemas. Sistemas homogéneos y no homogéneos.
- Teorema de Rouché Frobenius.
- Métodos de resolución: Gauss, Gauss-Jordan, de la matriz inversa.
- Método de Cramer



#### UNIDAD N°5: Espacios Vectoriales.

- Espacios vectoriales y subespacios, definiciones, ejemplos, propiedades.
- Definiciones y teoremas de caracterización. Generación de un Espacio Vectorial.
- Dependencia e independencia lineal de vectores.
- Bases y dimensión de un Espacio Vectorial. Definiciones. Ejemplos. Teoremas.
- Cambio de bases. Matriz de cambio de bases.

#### UNIDAD N°6: Aplicaciones o transformaciones lineales.

- Definición. Propiedades. Aplicación lineal matricial.
- Imagen y núcleo de una aplicación lineal. Definición. Propiedades. Teoremas de las dimensiones.
- Matriz estándar ( $\mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ ). Operadores lineales en el plano  $\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ .
- “Composición” de las aplicaciones lineales. Matrices de las transformaciones lineales. Representación de aplicaciones lineales por matrices. Base canónica y otras bases.
- Semejanza y/o similitud.

#### UNIDAD N° 7: Valores y vectores propios.

- Definiciones de “valor propio”, “vector propio” y “subespacio propio”
- Caracterización de los valores propios. Ecuación y polinomio característico.
- Determinación de los subespacios propios. Propiedades de los valores y vectores propios.
- Operadores diagonalizables.

#### UNIDAD N°8: Operaciones con vectores libres en $\mathbb{R}^2$ , $\mathbb{R}^3$ y $\mathbb{R}^n$

- Producto escalar canónico en  $\mathbb{R}^2$ ,  $\mathbb{R}^3$  y  $\mathbb{R}^n$  Definición y propiedades.
- Aplicaciones del producto: Longitud de un vector. Ángulo entre vectores.
- “Producto vectorial” y “Producto mixto” de vectores en  $\mathbb{R}^3$ . Definición. Propiedades. Aplicaciones.

#### UNIDAD N°9: Rectas y planos.

- Ecuaciones vectoriales, paramétricas y cartesianas de la recta en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ .
- Ecuaciones vectoriales, paramétricas y cartesianas del plano en  $\mathbb{R}^3$ .
- Posiciones relativas entre dos rectas, dos planos, una recta y un plano.
- Problemas de paralelismo e intersección. Problemas de distancia. Ecuación normal de la recta y el plano. Ángulo entre dos rectas, ángulo entre rectas y planos. Ángulos entre planos.
- Haz de rectas. Haz de planos.



#### **UNIDAD N°10: Cónicas y Cuádricas.**

- Circunferencia, definición, ecuación canónica, ordinaria y general.
- Parábola, definición, ecuación canónica, foco, directriz, ecuación ordinaria y general.
- Elipse, definición, ecuación canónica, focos, excentricidad, ecuación ordinaria y general.
- Hipérbola, definición, ecuación canónica, focos, excentricidad, asíntotas, ecuación ordinaria y general.
- Cuádricas: elipsoide, hiperboloide, paraboloides, etc. Ecuaciones. Gráficos

#### **UNIDAD N°11: Números Complejos.**

- Operaciones. Suma. Resta. Producto. Cociente.
- Formas binómicas

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- “Introducción al Álgebra Lineal”. H. Antón,
- “Álgebra Lineal con aplicaciones”. Stanley Grossman,
- “Álgebra Lineal”. S. Lipschutz,
- “Álgebra Lineal con aplicaciones”. G. Nakos y D. Joyner,
- “Geometría Analítica”. C. Lehmann
- “Geometría Analítica del Plano y del Espacio y Nomografía”. D. Di Pietro.
- “Nociones de Geometría y Álgebra Lineal”. Kosak, Pastorelli, Vardanega. Editorial McGraw Hill
- “Álgebra y Geometría. Teoría, Práctica y Aplicaciones”. S. Gigena, F. Molina y otros. Editorial Universitaria
- “Álgebra y Geometría Analítica”. A.E. Venturini
- Apunte de la Cátedra. Ing. Claudio Berasategui