



**AÑO ACADÉMICO: 2018**

DEPARTAMENTO Y/O DELEGACION: Departamento de Matemática

PROGRAMA DE CATEDRA *ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA II*:

OBLIGATORIA / OPTATIVA: Obligatoria

CARRERA/S A LA QUE PERTENECE Y/O SE OFRECE (*si es Optativa*): no corresponde

AREA: Álgebra ORIENTACION:

PLAN DE ESTUDIOS:

ORDENANZA N°:

Ingeniería eléctrica	807/97, 482/04, 1069/06 y 1578/14
Ingeniería mecánica	806/97, 510/00, 536/00, 762/05, 1046/05, 1069/06 y 0192/10
Ingeniería electrónica	802/97, 481/04, 1005/05, 1069/06
Ingeniería química	803/97, 536/00, 1069/06, 0192/10 y 1563/14
Ingeniería civil	805/97, 536/00, 1069/06 y 0192/10
Ingeniería en petróleo	804/97, 534/00, 536/00, 940/01, 1069/06 y 0192/10

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 7 hs semanales

CARGA HORARIA TOTAL: 112 hs (16 semanas, 7 hs semanales)

REGIMEN: *cuatrimestral*

CUATRIMESTRE: *segundo*

EQUIPO DE CATEDRA

Apellido y Nombres	Cargo
Profesora a cargo: Lic. Romina Coppola	ADJ
Asistentes: Ing. Luis Cárdenas	JTP
Prof. Diana Pozas	JTP

ASIGNATURAS CORRELATIVAS (según Plan de Estudios)

Para cursar: cursado aprobado de Álgebra y Geometría I

Para rendir examen final: final aprobado de Álgebra y Geometría I

---

**1. FUNDAMENTACION:**

El curso comenzará con el estudio del conjunto de los números complejos, a partir de establecer que los números reales no son suficientes para desarrollar la teoría de las raíces de un polinomio. Con el sustento de la axiomatización del conjunto de números reales se introducirá el cuerpo de números complejos, a fin de estudiar sus propiedades algebraicas y algunas propiedades geométricas. Se analizará la estructura de dicho conjunto, trabajando con las distintas

representaciones. Se desarrollarán tareas que permitan analizar casos, comprobaciones, conjeturas y hacer demostraciones.

La estructura de anillo estudiada en el conjunto de los números enteros (en la materia Álgebra y Geometría I) permitirá introducir y formalizar el estudio de los polinomios a coeficientes reales. El haber trabajado ya con números complejos, nos permitirá completar el estudio de la factorización de polinomios según sus raíces.

Se continuará con la estructura de espacio vectorial, cómo se genera un espacio vectorial, cuáles son los requerimientos necesarios y suficientes para generar un espacio vectorial, a continuación se trabajará el concepto de subespacio, se brindarán ejemplos que faciliten el manejo fluido de dicho concepto.

Nos ocuparemos luego de las aplicaciones entre espacios vectoriales que “conservan” la suma y el producto por un escalar, las transformaciones lineales, haciendo fuerte énfasis en la representación matricial.

Con todo esto los alumnos contarán con una base para el estudio de los múltiples temas que hacen al álgebra lineal y a la matemática en general.

## 2. OBJETIVOS:

Desarrollar el pensamiento lógico.

Lograr un manejo más fluido del lenguaje algebraico.

Conocer con profundidad el conjunto de los números complejos y su estructura algebraica.

Conocer el Anillo de polinomios sobre el conjunto de números reales.

Adquirir una actitud creativa y razonadora frente a los problemas matemáticos.

Conocer, comprender y operar con la estructura de espacio vectorial.

Conocer y manipular con fluidez las transformaciones lineales.

Profundizar el estudio de cónicas

Reconocer y clasificar las cuádricas.

## 3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:( contenidos mínimos)

Números Complejos. Polinomios. Espacios Vectoriales Transformaciones lineales Cambios de base Autovalores y autovectores

## 4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:

### UNIDAD I: NÚMEROS COMPLEJOS.

Definición del conjunto de los números complejos( $C$ ). Estructura de cuerpo sobre  $C$ . La función conjugación: definición, propiedades. Norma y valor absoluto de un complejo: definición, teoremas, desigualdad triangular, corolarios. Representación de los complejos en el plano. Forma trigonométrica de un complejo. Teorema de De Moivre (producto y potencia de complejos). Potencia de complejos con exponente racional (complemento del teorema de De Moivre).

### UNIDAD II: ANILLO DE POLINOMIOS SOBRE $R$ .

Definición de  $R[X]$ . Estructura de anillo. Producto externo. Grado de un polinomio: definición, propiedades,  $R[X]$  como dominio de integridad. Unidades de  $R[X]$ . Divisibilidad: definiciones, teoremas, algoritmo de división en  $R[X]$ , polinomios irreducibles. Teorema fundamental de la aritmética en  $R[X]$ . Máximo común divisor: definición, teoremas, Polinomios coprimos. Especialización: definición, expresión polinomial en  $X$ , raíces de un polinomio. Polinomios complejos, raíces, teoremas. Raíces de la unidad. Teorema fundamental del Álgebra, corolarios. Factorización según sus raíces, número máximo de raíces de un polinomio. Teorema de Gauss, aplicación.



### **UNIDAD III: ESPACIOS VECTORIALES**

Definición de la estructura de espacio vectorial. Casos particulares. Combinación lineal de vectores. Dependencia e independencia lineal. Conjunto de generadores. Base de un espacio vectorial. Dimensión de un espacio vectorial. Subespacios vectoriales. Intersección de subespacios. Suma y Suma directa de subespacios.

### **UNIDAD IV: ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO. ORTOGONALIDAD**

Espacios con producto interno. Desigualdad de Cauchy- Schwarz. Ortogonalidad. Conjuntos ortogonales. Ecuaciones que determinan un subespacio. Proyecciones. Proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt. Espacios vectoriales normados.

### **UNIDAD V: TRANSFORMACIONES LINEALES**

Definición de transformación lineal, ejemplos. Núcleo e imagen de una transformación lineal. Teorema sobre la dimensión del núcleo e imagen de una transformación lineal. Matriz asociada a una transformación lineal. Cambio de base. Isometrías en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ .

### **UNIDAD VI: AUTOVALORES Y AUTOVECTORES**

Ecuación y polinomio característico. Teorema de Cayley- Hamilton. Autovalores y autovectores. Cálculo de autovalores y autovectores. Diagonalización de matrices. Formas cuadráticas y secciones cónicas.

## **5. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y DE CONSULTA:**

#### **Básica:**

ANTON, H. Introducción al Álgebra Lineal. Ed. Limusa. 1994.

GROSSMAN, S. Álgebra lineal con aplicaciones. Ed. Mac Graw Hill. 1991.

#### **De Consulta:**

KOLMAN, B. & HILL, D. Álgebra Lineal. Pearson Educación. 2006.

POOLE, D. Álgebra lineal. Una introducción moderna. Cengage Learning Ed. 2011.

ROJO, A. Álgebra I y Álgebra II. Ed. El Ateneo. 1984.

## **6. PROPUESTA METODOLÓGICA:**

La materia cuenta con 7 horas semanales las cuales se distribuirán aproximadamente en un 50% entre prácticas y teóricas (pudiendo variar según la necesidad del tema). Se desarrollarán clases teóricas expositivas, propiciando desde el docente la participación de los estudiantes. Cada unidad del programa tendrá una guía de ejercicios a desarrollar con el acompañamiento de los docentes de la cátedra.

## **7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACIÓN:**

**Estudiantes Regulares:** para la acreditación de la cursada de esta asignatura el estudiante deberá rendir dos parciales escritos y obtener en cada uno, o en su respectivo recuperatorio, un mínimo de 6 puntos sobre 10. La instancia de recuperación será a fin de cuatrimestre. Una vez acreditada la materia el alumno deberá rendir un examen final escrito y obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10.

Para **promocionar** la materia, se deberá obtener un mínimo de 8 puntos sobre 10 en las primeras instancias, es decir, en los parciales. La promoción también contempla la aprobación de un coloquio teórico-práctico a rendir antes que finalice el cuatrimestre, el cual complementará la nota definitiva.



**Estudiantes libres:** los estudiantes que rindan en condición de libres, tendrán en primera instancia un examen escrito. En el caso de aprobarlo con nota mayor o igual a 4 se le toma un examen oral, en la misma fecha, para completar los contenidos necesarios. La nota final será el promedio de la nota escrita y de la nota oral.

**8. DISTRIBUCIÓN HORARIA:**

Miércoles de 14 a 16 hs (práctica)

Jueves de 8 a 11 hs (teoría) y de 14 a 16 hs (práctica)


**9. CRONOGRAMA TENTATIVO:**

1er parcial: 27 de septiembre

2do parcial: 15 de noviembre


Recuperatorio 1er parcial: 22 de noviembre

Recuperatorio 2do parcial: 29 de noviembre

  
PROFESOR  
R. Coppola.

  
CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO

Martín Ferrero

  
Mg. ALFONSO AGUILAR  
Secretario Académico  
Centro Regional Univ. Bariloche  
Univ. Nacional del Comahue

CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE