



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE**  
**Centro Regional Universitario Bariloche**

**PROGRAMA DE CATEDRA:** Álgebra y Geometría II

**AÑO ACADÉMICO:** 2006

<b>CARRERA A LA QUE PERTENECE:</b>	<b>PLAN DE ESTUDIOS N°:</b>
INGENIERÍA ELÉCTRICA	0807/97
INGENIERÍA MECÁNICA	0806/97
INGENIERÍA ELECTRÓNICA	0802/97
INGENIERÍA QUÍMICA	0803/97
INGENIERÍA CIVIL	0805/97
INGENIERÍA EN PETRÓLEO	0804/97

**CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:** 7 (siete)

**REGIMEN:** cuatrimestral

**CUATRIMESTRE:** segundo

**EQUIPO DE CATEDRA:**

Prof. María Martha Ferrero	<b>CARGO:</b> PAD-2
Ing. Luis Cárdenas	<b>CARGO:</b> ASD-2
Prof. Diana Pozas	<b>CARGO:</b> AYP-2

**ASIGNATURA CORRELATIVA:** Álgebra y Geometría I

**1. FUNDAMENTACION:**

El curso comenzará con el estudio del conjunto de los números complejos, a partir de descubrir que los números reales no son suficientes para desarrollar la teoría de las raíces de un polinomio y con el sustento de la axiomatización del conjunto de números reales se introducirá el cuerpo de números complejos, a fin de estudiar, no sólo, sus propiedades algebraicas sino algunas geométricas., el mismo se abordará desde la estructura de dicho conjunto, trabajando con las distintas representaciones. Se desarrollarán tareas que permitan analizar casos, comprobaciones, conjeturar y hacer demostraciones.

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

Se estudiarán los conceptos básicos de funciones, necesarios para el tratamiento posterior de las transformaciones lineales.

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

Con todo esto los alumnos contarán con una visión global del campo del álgebra y tendrán con la base para explorar en los múltiples temas que hacen al álgebra 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 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 en  $\mathbb{R}^n$ .

## **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.**

Conjunto de sucesiones de reales con "casi" todos los elementos nulos: S. Estructura de anillo sobre S. Producto externo en S. Definición de  $\mathbb{R}[X]$ . Grado de un polinomio: definición, propiedades,  $\mathbb{R}[X]$  como dominio de integridad. Unidades de  $\mathbb{R}[X]$ . Divisibilidad: definiciones, teoremas, algoritmo de división en  $\mathbb{R}[X]$ , polinomios irreducibles. Teorema fundamental de la aritmética en  $\mathbb{R}[X]$ . 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. 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 BASICA Y DE CONSULTA

- MONTORO, V. y M. T. Juan *Números Complejos*. Cuaderno Universitario nº 37. Centro Regional
- ROJO, A. *Álgebra I*, Ed. El Ateneo, 1984
- MONTORO, V. *Anillo de Polinomios*. Cuaderno Universitario nº 38. Centro Regional Universitario Bariloche. Universidad Nacional del Comahue. 2000.
- GROSSMAN, S. *Álgebra lineal con aplicaciones* ed. Mac Graw Hill. 1991
- LIPSCHUTZ, S. *Álgebra lineal*. ed. Mac Graw Hill. 1992.
- DE BURGOS J *Algebra Lineal* ed. Mac Graw Hill. 1996

#### 6. PROPUESTA METODOLOGICA:

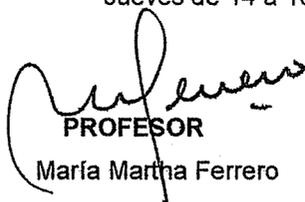
La materia cuenta con 7 h/sem de las cuales se distribuirá aproximadamente en un 50% entre prácticas y teóricas (pudiendo varias según la necesidad del tema). Se desarrollarán clases teóricas expositivas, propiciando desde el docente la participación de los estudiantes. Luego en las clases prácticas se presentará, en cada una, problemas de aplicación de los conceptos estudiados, los mismo serán resueltos en forma grupal por los alumnos.

#### 7. EVALUACIÓN y CONDICIONES DE ACREDITACION:

Para la acreditación de la cursada se deberán aprobar 3 exámenes parciales, para ello el estudiante deberá contar con el 70% de las tareas realizadas en forma correcta. Estos exámenes parciales versarán sobre resolución de problemas similares a los desarrollados en las clases prácticas. Cada parcial contará con un recuperatorio similar al mismo a realizarse una semana después de cada parcial. Luego los alumnos con cursada aprobada deberán aprobar un examen final en las fechas que la universidad fije para tal fin.

#### 8. DISTRIBUCIÓN HORARIA:

Lunes de 14 a 18 hs  
Jueves de 14 a 18 hs

  
PROFESOR  
María Martha Ferrero

  
CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO

#### CONFORMIDAD DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE

  
(firma y aclaración)  
Lic. MARIA INES SANCHEZ  
Secretaria Académica  
Centro Regional Universitario Bariloche  
Universidad Nacional del Comahue