

DEPARTAMENTO: *Matemática*



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

Centro Regional Universitario Bariloche

Materia: ALGEBRA y GEOMETRÍA II

Departamento: MATEMATICA

Régimen: CUATRIMESTRAL

Carrera: INGENIERÍA ELÉCTRICA

COD.: 0807/97

INGENIERÍA MECÁNICA

0806/97

INGENIERÍA ELECTRÓNICA

0802/97

INGENIERÍA QUÍMICA

0803/97

INGENIERÍA CIVIL

0805/97

INGENIERÍA EN PETRÓLEO

0804/97

Cuatrimestre: SEGUNDO

Año: 2005

Profesora encargada de cátedra : Prof. María Teresa Juan

Asistente de docencia: Ing. Luis Cárdenas

Ayudante de Primera: Marina Schiffrin

ASIGNATURAS CORRELATIVAS:

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 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, enfocaremos su estudio, tanto desde una perspectiva algebraica como geométrica.

Continuaremos con el estudio de los invariantes por una transformación lineal, introduciendo los conceptos de autovalores y autovectores, que nos permitirán el posterior estudio de cuádricas.

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($\mathbb{C}$). Estructura de cuerpo sobre $\mathbb{C}$. 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). Polinomios complejos, raíces, teoremas. Raíces de la unidad. Teorema fundamental del Álgebra, corolarios. Potencia de complejos con exponente racional (complemento del teorema de De Moivre).

UNIDAD II: ANILLO DE POLINOMIOS SOBRE $\mathbb{R}$.

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 $X - c$, raíces de un polinomio, teoremas, factorización según sus raíces, numero máximo de raíces de un polinomio. Teorema de Gauss, aplicación. Raices múltiples. Polinomio derivado. Teorema de Bolzano-Weirstrass. Regla de Descartes. Localización de raices reales. Teorema de Sturm

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. Autovalores y autovectores.

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.

6. PROPUESTA METODOLOGICA:

La materia cuenta con 7 h/sem de las cuales se distribuirá 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. 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 60% 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.

Tendrán acceso a la promoción de la asignatura, los estudiantes que aprueben en la primera instancia cada parcial con al menos un 70 %; en tal caso, el alumno deberá rendir y aprobar con al menos un 70% un examen parcial teórico, complementario al anterior, en la fecha prevista para el recuperatorio.

8. DISTRIBUCIÓN HORARIA:

Lunes de 14 a 17 hs

Miércoles de 14 a 18 hs

PROFESOR



María Teresa Juan

CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO



CONFORMIDAD DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE

(firma y aclaración)



Lic. J. DANIEL NATAINE
Secretario Académico
Centro Regional Universitario Bariloche
UNIVERSIDAD NAC. DEL COMAHUE