

## I IDENTIFICACION DE LA ASIGNATURA

NOMBRE : ALGEBRA  
CODIGO : 25003  
NIVEL : 1° año  
T-E-L : 4-4-0  
CARRERA : INGENIERÍA FÍSICA  
CARACTER : OBLIGATORIA  
REGIMEN : ANUAL

## II.- OBJETIVOS GENERALES.

Al final del curso el alumno podrá:

- 1.- Traducir los datos de un problema práctico a fórmulas algebraicas.
- 2.- Analizar y resolver problemas prácticos usando herramientas algebraicas.
- 3.- Generar algoritmos para la resolución de problemas básicos.
- 4.- Identificar datos, recursos y variables de decisión

## III.- CONTENIDOS.

RESUMEN DE UNIDADES TEMÁTICAS (Teoría y Ejercicios)  
MATEMÁTICA BÁSICA y ALGEBRA DE LOS NATURALES  
TRIGONOMETRÍA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA  
ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS  
SISTEMAS LINEALES  
TRANSFORMACIONES LINEALES  
ALGEBRA DISCRETA

## UNIDAD TEMATICA UNO: MATEMÁTICA BÁSICA y ALGEBRA DE LOS NATURALES CAPACIDADES A DESARROLLAR:

- 1.- Operar con expresiones algebraicas
- 2.- Operar con polinomios
- 3.- Resolver ecuaciones que contienen radicales
- 4.- Utilizar tablas de verdad para verificar equivalencias
- 5.- Plantear problemas utilizando cuantificadores
- 6.- Operar con sumatorias
- 7.- Resolver problemas usando el método de inducción matemática
- 8.- Determinar rápida y eficientemente los elementos de una progresión mediante un algoritmo.
- 9.- Plantear y Resolver problemas usando progresiones
- 10.- Emplear el concepto de búsqueda instantánea en desarrollos binomiales mediante un algoritmo.

### 1.1.- Introducción a los polinomios:

Exponentes enteros y racionales: Propiedades  
Polinomios una construcción intuitiva  
Grado de un polinomio  
Adición de polinomios  
Producto de polinomios  
División de polinomios Factorización  
Raíces y radicales

### 1.2.- Álgebra de los números naturales

Sucesiones  
Principio de inducción matemática  
Sumatoria y productoria

Progresiones aritméticas y geométricas  
Teorema del binomio  
Aplicaciones

### 1.3.- Fundamentos de Lógica

Conectivos básicos y tablas de verdad  
Equivalencia lógica: Las leyes de la lógica  
Implicación lógica: Reglas de inferencia

## TÓPICOS A SER EVALUADOS

### Resolución de problemas que involucran:

- ❑ Operatoria de polinomios
- ❑ Ecuaciones con radicales
- ❑ Construcción de tablas de verdad
- ❑ Interpretación de datos y formulación de esta interpretación a través de ecuaciones
- ❑ Uso de cuantificadores

## UNIDAD TEMATICA DOS: TRIGONOMETRÍA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

### CAPACIDADES A DESARROLLAR:

- 1.- Analizar y clasificar las relaciones y funciones según sus propiedades
- 2.- Graficar funciones sinusoidales
- 3.- Resolver ecuaciones trigonométricas simples
- 4.- Encontrar soluciones aproximadas de ecuaciones no-algebraicas mediante un análisis de gráfico
- 5.- Resolver problemas prácticos usando trigonometría
- 6.- Operar con vectores geométricos
- 7.- Obtener la ecuación de una recta o un plano ( en forma cartesiana o vectorial) según datos iniciales
- 8.- Plantear problemas de paralelismo y perpendicularidad
- 9.- Reconocer y graficar y las secciones cónicas clásicas, analizar el efecto geométrico de sus Parámetros
- 10.- Determinar lugares geométricos en relación a rectas y circunferencias y cónicas

### 2.1.- Relaciones

Producto cartesiano: definición y ejemplos

Clasificación de relaciones (Relaciones de equivalencia; Relaciones de orden

### 2.2 Funciones

Definición y ejemplos

Dominio e imagen (recorrido)

Gráfico de funciones

Construcción de funciones

Álgebra de funciones

Composición de funciones

Clasificación cualitativa de funciones:

### 2.3 Función lineal

Definición y ejemplos

Estudio de su gráfico

Aplicación a la geometría analítica

El plano cartesiano

Distancia entre puntos del plano

La función lineal vista como un conjunto de puntos

Concepto de pertenencia de un punto a la recta

Definición de pendiente de una recta

Distancia de un punto a una recta

Condiciones de paralelismo y perpendicularidad

### 2.4 Funciones trigonométricas

Funciones trigonométricas:

Definición y ejemplos

Estudio de sus gráficos

Identidades fundamentales  
Fórmulas de suma y diferencia de ángulos  
Ecuaciones trigonométricas básicas  
Funciones trigonométricas inversas

## 2.5 funciones cuadráticas

Definición y ejemplos  
Estudio de su gráfico  
Aplicación a la geometría analítica  
Lugares geométricos: Parábola, elipse e hipérbola

## TÓPICOS A SER EVALUADOS

### Manejo de situaciones que involucran:

- Fórmulas de inducción matemática
- Progresiones
- Determinación de cualquier término de un desarrollo binomial
- Determinación de clases de equivalencia
- Determinación de dominios e imágenes
- Clasificación cualitativa de funciones
- Paralelismo y perpendicularidad
- Reconocimiento y determinación de los elementos de una cónica
- Gráfico de funciones sinusoidales

### Resolver problemas que involucran:

- Ecuaciones trigonométricas simples
- Manejo de la trigonometría
- Lugares geométricos en relación a rectas y circunferencias y cónicas

## UNIDAD TEMATICA TRES: ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS

### CAPACIDADES A DESARROLLAR:

- 1.- Operar con estructuras algebraicas básicas
- 2.- Realizar algoritmos usando el lenguaje matemático
- 3.- Manejar un lenguaje matemático estructurado útil para plantear y simular problemas en el ámbito de la ingeniería
- 4.- Aplicar técnicas y/o métodos (algoritmos) para resolver problemas básicos de la Ingeniería

### 3.1 Grupos

Grupo de números: enteros; racionales; reales.  
Grupo de: n-uplas ( $R^n$ ); matrices; polinomios

### 3.2 Homomorfismo de grupos

Ejemplos en  $R^2$ ,  $R^3$ , matrices, polinomios y en  $Z_n$   
Núcleo e imagen de un homomorfismo  
Caracterización de inyectividad y sobreyectividad

### 3.3 Isomorfismo de grupos

Ejemplos especialmente en:  $R^2$ ,  $R^3$ , matrices,  
Polinomios y en  $Z_n$

### 3.4 Anillos

Definición de anillo  
Anillo de números enteros  
Anillo de números racionales  
Anillo de números reales

### 3.5 Polinomios

Raíces de un polinomio  
Polinomios irreducibles  
Fracciones parciales

### 3.6 Matrices Inversa de una matriz

Determinante  
Construcción usando el método de Laplace  
Propiedades  
Inversión de matrices

### 3.6 Cuerpos

Definición

Ejemplos clásicos  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$  y  $\mathbb{Z}_n$ , cuando  $n$  es un número primo  
Ejemplo especial  $\mathbb{C}$ , el cuerpo de números complejos  
Operatoria y propiedades básicas  
Forma polar o trigonométrica  
Raíces de la unidad (Construcción y ejemplos; Interpretación geométrica; Matriz de Fourier)

### **Resolver problemas que involucran:**

- Operatoria de grupo: neutro inverso, resolución de ecuaciones
- Transformaciones geométricas (Homomorfismos e Isomorfismos de grupos)
- Operatoria de Matrices
- Calculo de determinantes
- Inversión de matrices
- Fracciones parciales
- Operatoria en los números complejos
- Raíces de la unidad y aplicaciones

## **UNIDAD TEMATICA CUATRO: SISTEMAS LINEALES**

### **CAPACIDADES A DESARROLLAR:**

- 1.- Representar matricialmente sistemas de ecuaciones lineales para interpretarlos como filtros.
- 2.- Interpretar el rango de la matriz de coeficientes como el grado de libertad de su sistema asociado.
- 3- Solucionar sistemas de ecuaciones lineales de orden arbitrario.
- 4.- Plantear problemas modelables y resolubles vía sistemas de ecuaciones

### **4.1 sistemas de ecuaciones**

Definición y ejemplos de sistemas de ecuaciones lineales de orden  $(n \times m)$

### **4.2 Ecuaciones y matrices**

Notación matricial de un sistema de ecuaciones lineales

### **4.3 Soluciones de ecuaciones**

Solución matricial de un sistema de ecuaciones

### **4.4 Matrices**

Operaciones elementales de matrices  
Matriz ampliada de un sistema de ecuaciones  
Matriz escala reducida por filas  
Rango de una matriz  
Teorema del rango (solución de un sistema de ecuaciones lineales)  
Método de Gauss  
Problemas de Aplicación

## **TÓPICOS A SER EVALUADOS**

### **Resolución de problemas que involucran:**

- Escalonamiento de matrices
- Cálculo del rango de una matriz
- Planteamiento y solución de sistemas de ecuaciones lineales

## **UNIDAD TEMATICA CINCO: TRANSFORMACIONES LINEALES**

### **CAPACIDADES A DESARROLLAR:**

1. Construir representaciones lineales de vectores mediante el concepto de generador.
2. Analizar la dependencia e independencia lineal de vectores.
3. Representar un vector en el espacio usando el concepto de base (sistema de referencia)
4. Relacionar combinaciones lineales con matrices.
5. Manejar los diversos sistemas de referencia en relación a los cambios de coordenadas .
6. Aplicar el concepto de ortogonalidad, para determinar en forma rápida las coordenadas de un vector.
7. Ortogonalizar un conjunto de vectores para obtener una base ortonormal.
8. Utilizar las proyecciones ortogonales para reducir la complejidad de un problema.
9. Generalizar del prototipo plano cartesiano eje  $x$ , eje  $y$  (subespacio y su complemento Ortogonal)
10. Determinar de núcleo e imagen de transformaciones lineales
11. Utilizar la Aplicaciones del teorema de la dimensión para clasificar espacios vectoriales

12. Representar matricialmente transformaciones lineales
13. Caracterizar isomorfismos a través de matrices invertibles
14. Determinar los valores y vectores propios de transformaciones lineales
15. Generar de algoritmos incipientes para matrices diagonalizables

### 5.1 Espacios vectoriales

- Definición y ejemplos
- Subespacios
  - Generadores de un espacio vectorial
- Base y Dimensión
- Espacio coordenado

### 5.2 Espacios con producto interno:

- Definición y ejemplos
- Concepto de vectores ortogonales
- Coefficientes de Fourier
- Bases ortogonales
- Proceso de ortogonalización de Gram Schmidt
- Bases ortonormales
- Norma inducida por el producto interno
- Proyección ortogonal
- Distancia de un vector a un subespacio
- Complemento ortogonal

### 5.3 Transformaciones Lineales

- Definición de una transformación lineal
- Construcción y ejemplos de transformaciones lineales
- Núcleo e Imagen de una transformación lineal
- Teorema de la dimensión
- Clasificación de espacios vectoriales (Isomorfismos)
- Representación matricial de una transformación lineal
- Valores y vectores propios

Criterios básicos de diagonalización

## TÓPICOS A SER EVALUADOS

Resolución de problemas que involucran:

- Determinación de la existencia de subespacios
- Analizar de dependencia e independencia lineal de conjuntos de vectores
- Representación de vectores en distintas bases
- Cálculo de matrices cambio de base
- Analizar transformaciones lineales
- Determinación de núcleo e imagen
- Analizar tipos de transformaciones lineales (inyectiva, sobreyectiva, biyectiva)
- Analizar la representación matricial de transformaciones lineales
- Cálculo de valores y vectores propios
- Diagonalización de una transformación lineal

## UNIDAD TEMATICA SEIS: ALGEBRA DISCRETA

### CAPACIDADES A DESARROLLAR:

- 1.- Aplicar el algoritmo de la división
  - 2.- Reconocer las propiedades de los números primos
  - 3.- Aplicar el teorema fundamental de la aritmética
  - 4.- Generar partición de los enteros a través de las clases de enteros módulo  $n$
- Construir cuerpos finitos

### 6.1 Los números enteros

- Algoritmo de la división
- Máximo común divisor
- Propiedades básicas de los números primos
- Teorema fundamental de la aritmética
- Los enteros módulo  $n$

Estructuras cocientes  
Cuerpos finitos

### **TÓPICOS A SER EVALUADOS**

#### **Resolución de problemas que involucran:**

- Divisibilidad de enteros
- Algoritmo de la división
- Propiedades de los números primos

Determinación de clases de equivalencia de enteros

### **IV .- BIBLIOGRAFIA.**

1. Bello, I. "Álgebra Elemental", Brooks/Cole Publishing Company 1999
2. Billeke, J. Bobadilla, G. "Cálculo 1", Facultad de Ciencia, Universidad de Santiago 1999
3. Biswa Nath Datta, "Numerical Linear Algebra and Applications", Brooks/Cole Publishing Company. 1995
4. Grimaldi, R. "Matemáticas Discretas y Combinatorias", Addison Wesley 1997
5. Grossman, S. Álgebra lineal, Mc Graw Hill 1997
7. Kaufmann, J. "Álgebra Intermedia", Brooks/Cole Publishing Company 2000
8. Kolman, B. Álgebra lineal con Aplicaciones y Matlab, Prentice Hall 1999
10. Swokowski, E. "Álgebra y trigonometría", Brooks/Cole Publishing Company 1997.
11. Zill, D. "Álgebra y trigonometría", Mc Graw Hill 1999