

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA**  
**PLAN 2008**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**I. - IDENTIFICACIÓN**

1. Materia	: Geometría Analítica y Vectores
2. Semestre	: Primer
3. Horas semanales	: 5 horas
3.1. Clases teóricas	: 3 horas
3.2. Clases prácticas	: 2 horas
4. Total real de horas disponibles	: 75 horas
4.1. Clases teóricas	: 45 horas
4.2. Clases prácticas	: 30 horas

**II. - JUSTIFICACIÓN**

La Geometría y el Álgebra se han desarrollado lentamente, paso a paso como disciplinas matemáticas distintas, hasta que el Filósofo francés René Descartes, unificó estas dos ramas de las matemáticas, con la publicación de su libro La Geometría.

La importancia del estudio de la misma radica en que permite aplicar con eficacia los métodos algebraicos mediante los sistemas de coordenadas. Además, permite representar gráficamente las ecuaciones algebraicas.

Si bien la Geometría Analítica se ha estudiado por miles de años por sus valores intrínsecos, hoy en día se la estudia también como un curso preparatorio para el cálculo.

**III. - OBJETIVOS**

1. Estudiar el sistema de coordenadas rectangulares en el plano.
2. Estudiar el sistema de coordenadas polares en el plano.
3. Determinar la ecuación de rectas a partir de diferentes elementos.
4. Resolver problemas con las secciones cónicas.
5. Operar con vectores en el espacio.
6. Utilizar vectores en el estudio de la geometría analítica del espacio.
7. Analizar las ecuaciones de superficies.
8. Graficar superficies cuadráticas.

**IV. - PRE - REQUISITO**

No tiene

**V. - CONTENIDO**

**5.1. Unidades programáticas**

1. Sistemas de coordenadas rectangulares en el plano.
2. Vectores.
3. La recta.
4. El plano.
5. La circunferencia.
6. La parábola.
7. La elipse.
8. La hipérbola.
9. Ecuación de segundo grado.
10. Coordenadas polares.
11. Superficies.

**5.2. Desarrollo de las unidades programáticas**

1. Sistemas de coordenadas rectangulares en el espacio y en el plano.
  - 1.1. Coordenadas rectangulares.
    - 1.1.1. Concepto.
    - 1.1.2. Ejes.
    - 1.1.3. Coordenada de un punto.
  - 1.2. Transformación de coordenadas cartesianas.
    - 1.2.1. Traslación de ejes.
    - 1.2.2. Rotación de ejes.
2. Vectores.
  - 2.1. Vectores: Concepto.
  - 2.2. Vectores: Posición.

- 2.3. Versores- Versores  $i, j, k$ .
- 2.4. Ángulos directores.
- 2.5. Cosenos directores.
- 2.6. Descomposición de un vector en el espacio.
- 2.1. Vectores iguales. Definición.
- 2.2. Suma de vectores.
  - 2.2.1. Definición.
  - 2.2.2. Interpretación geométrica.
- 2.3. Producto de un escalar por un vector.
  - 2.3.1. Definición.
  - 2.3.2. Interpretación geométrica.
- 2.4. Vector nulo o cero.
- 2.5. Vector opuesto – Diferencia de vectores.
  - 2.5.1. Definición.
  - 2.5.2. Interpretación geométrica.
  - 2.5.3. Distancia entre dos puntos.
  - 2.5.4. Punto que divide a un segmento en una razón dada.
- 2.6. Producto escalar.
  - 2.6.1. Definición.
  - 2.6.2. Propiedades.
  - 2.6.3. Desigualdad de Cauchy. – Schwarz.
- 2.7. Norma de un vector.
  - 2.7.1. Definición.
  - 2.7.2. Propiedades.
  - 2.7.3. Desigualdad triangular.
  - 2.7.4. Ortogonalidad de vectores.
  - 2.7.5. Ángulo entre dos vectores.
  - 2.7.6. Proyección de un vector sobre otro.
- 2.8. Producto vectorial.
  - 2.8.1. Definición- Uso de determinantes.
  - 2.8.2. Propiedades.
  - 2.8.3. Interpretación geométrica del módulo.
  - 2.8.4. Áreas de triángulos y polígonos en función de sus vértices.
- 2.9. Vectores paralelos.
- 2.10. Vectores perpendiculares a otros.
- 2.11. Producto mixto.
  - 2.11.1. Definición.
  - 2.11.2. Interpretación geométrica.
  - 2.11.3. Volumen del tetraedro.
  - 2.11.4. Vectores coplanares.
- 2.12. Combinación lineal de vectores.
- 3. La recta.
  - 3.1. Concepto en  $R^3$ .
  - 3.2. Ecuaciones. Condiciones.
    - 3.2.1. Ecuación vectorial. Ecuación general.
    - 3.2.2. Ecuación paramétrica
    - 3.2.3. Ecuación cartesiana – recta que pasa por dos puntos.
    - 3.2.4. Ecuación simétrica.
    - 3.2.5. Ecuación segmentaria o reducida.
  - 3.3. Haz o familias de recta.
  - 3.4. Cosenos directores de una recta orientada.
    - 3.4.1. Definición.
    - 3.4.2. Ecuación normal de la recta.
  - 3.5. Distancia de un punto a una recta.
  - 3.6. Representación gráfica de una recta.
  - 3.7. Intersección de recta.
  - 3.8. Posición relativas de dos recta.
  - 3.9. Condiciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas.
  - 3.10. Recta ortogonal a otras dos rectas.
  - 3.11. Recta en  $R^2$ 
    - 3.11.1. Inclinación y pendiente de una recta.
    - 3.11.2. Ecuación explícita (Pendiente- Ordenada al origen).
  - 3.12. Ángulo entre rectas.
- 4. El plano.
  - 4.1. Ecuación general.
  - 4.2. Determinación de planos. Casos.
  - 4.3. Planos paralelos a los planos y ejes coordenados.
  - 4.4. Ángulo entre planos.
  - 4.5. Condición de paralelismo y perpendicular entre dos planos.
  - 4.6. Ángulo entre recta y plano.

- 4.7. Intersección de dos planos. Recta intersección.
- 4.8. Ecuación segmentaria.
- 4.9. Distancia de un punto a un plano.
- 4.10. Distancia entre planos paralelos.
- 4.11. Distancia entre rectas alabeadas.
5. La circunferencia.
  - 5.1. Definición.
  - 5.2. Elementos.
  - 5.3. Ecuación.
    - 5.3.1. Ecuación canónica.
    - 5.3.2. Ecuación general.
  - 5.4. Análisis del discriminante.
    - 5.4.1.  $b^2 - 4ac > 0$ .
    - 5.4.2.  $b^2 - 4ac < 0$ .
    - 5.4.3.  $b^2 - 4ac = 0$ .
  - 5.5. Posiciones relativa con una recta.
    - 5.5.1. Secantes.
    - 5.5.2. Tangentes.
    - 5.5.3. Secantes.
    - 5.5.4. Exteriores.
  - 5.6. Posiciones relativas con otra circunferencia.
    - 5.6.1. Secantes.
    - 5.6.2. Tangentes.
    - 5.6.3. Exteriores.
  - 5.7. Eje radical. Definición.
  - 5.8. Potencia de un punto con respecto a una circunferencia.
  - 5.9. Haz de circunferencias.
6. La parábola.
  - 6.1. Definición.
  - 6.2. Elementos.
  - 6.3. Ecuación.
  - 6.4. Posiciones.
    - 6.4.1. Vértice en el origen de coordenadas.
    - 6.4.2. Vértice trasladado.
    - 6.4.3. Concavidad hacia arriba.
    - 6.4.4. Concavidad hacia abajo.
    - 6.4.5. Parábola rotada y trasladada.
  - 6.5. Intersección.
    - 6.5.1. Con una recta.
    - 6.5.2. Con otra parábola.
    - 6.5.3. Con una circunferencia.
  - 6.6. Parábolas homofocales.
  - 6.7. Aplicación de las parábolas.
7. La elipse.
  - 7.1. Definición.
  - 7.2. Elementos.
  - 7.3. Ecuación.
  - 7.4. Posiciones.
    - 7.4.1. Vértice en el origen de coordenadas.
    - 7.4.2. Vértice trasladado.
      - 7.4.2.1. Eje mayor paralelo al eje de abscisas.
      - 7.4.2.2. Eje mayor paralelo al eje de ordenadas.
    - 7.4.3. Elipse rotada y trasladada.
    - 7.4.4. Intersección.
      - 7.4.4.1. Con una recta.
      - 7.4.4.2. Con una circunferencia.
      - 7.4.4.3. Con una parábola.
      - 7.4.4.4. Con otra elipse.
8. La hipérbola.
  - 8.1. Definición.
  - 8.2. Elementos.
  - 8.3. Ecuaciones.
  - 8.4. Posiciones.
    - 8.4.1. Centro en el origen.
    - 8.4.2. Centro trasladado.
    - 8.4.3. Eje real paralelo al eje de abscisas.
    - 8.4.4. Eje real paralelo al eje de ordenadas.
    - 8.4.5. Hipérbola rotada y trasladada.
  - 8.5. Intersección.
    - 8.5.1. Con una recta.

- 8.5.2. Con una circunferencia.
- 8.5.3. Con una parábola.
- 8.5.4. Con una elipse.
- 8.5.5. Con otra hipérbola.
- 8.6. Hipérbola equilátera.
- 8.7. Hipérbolas conjugadas.
- 9. Ecuación de segundo grado.
  - 9.1. Ecuación general y completa de segundo grado.
  - 9.2. Discriminantes.
- 10. Coordenadas polares.
  - 10.1. Concepto.
  - 10.2. Elementos.
  - 10.3. Eje polar.
  - 10.4. Polo.
  - 10.5. Ubicación de un punto en el sistema de coordenadas polares.
  - 10.6. Radio vector.
  - 10.7. Ángulo polar.
  - 10.8. Representación gráfica de funciones en el sistema de coordenadas polares.
  - 10.9. Relación entre los puntos en el sistema de coordenadas rectangulares con el sistema de coordenadas polares.
  - 10.10. Ecuación de cónicas en coordenadas polares.
- 11. Superficies.
  - 11.1. Esfera.
  - 11.2. Elipsoide.
  - 11.3. Hiperboloide de una hoja.
  - 11.4. Hiperboloide de dos hojas.
  - 11.5. Paraboloide hiperbólico.
  - 11.6. Cono recto circular.
  - 11.7. Superficies cilíndricas.

## VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Exposición oral de la teoría.
2. Resolución individual y grupal de ejercicios.
3. Presentación de trabajos prácticos.

## VII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra.
2. Marcadores.
3. Borrador de pizarra.
4. Bibliografía de apoyo.

## VIII. - EVALUACIÓN

El aprendizaje y conocimiento adquirido por el alumno se medirá por medio de dos exámenes parciales y al menos dos trabajos prácticos, de cuyo promedio, conforme a la reglamentación de escalas, permitirá o no al alumno acceder al examen final, donde será evaluado sobre el total del contenido programático de la materia.

## IX. - BIBLIOGRAFÍA

- Di Pietro, Donato, Geometría Analítica del plano y del espacio y nomografía / Donato Di Pietro – Buenos Aires: Alsina, 1981 – 716 p.
- Fuller, Gordon, Geometría Analítica, Gordon Fuller, Dalton Tarwater – Estados Unidos: Ddisson – Wesley Iberoamericana 1986 – 382p.
- Kindle, Joseph H, Geometría Analítica Plana y del Espacio – Joseph H. Kindle, México: Mc. Graw Hill, 1991 – 150p
- Kletenik D., Problemas de Geometría Analítica, D. Kletenik - -
- Lehman Charles H., Geometría Analítica, Charles H. Lehman - - 16ª Ed. - -México: Limusa Grupo Noriega Editores , 1992 - - 494 p.
- Otyza, Elena de, Geometría Analítica, Elena de Oteyza, Emma Lam Osnaya, José Antonio Gomez ortega, Arturo Ramírez Flores, Carlos Hernández Garciadiego México: Prentice Hall. 1994 – 329p.
- Steinbruch, Alfredo, Geometría Analítica, Alfredo Steinbruch, Paulo - - Winterle San Paulo : Mc Graw Hill,1987 - - 292 p