



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 24/25/22-00
ACTA 1207/09/12/2024

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA GEOMETRÍA ANALÍTICA Y VECTORES, DE CARRERAS DE GRADO DE LA FP-UNA”

VISTO: El Memorando DA/2379/2024 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Escurra, con el cual remite el Memorando CCPTCC/034/2024 de la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado de la FP-UNA, en el que presenta la propuesta de Programa de Estudio de Asignatura de las Carreras de Grado.

CONSIDERANDO: La Ley 4995/2013 de Educación Superior, el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y las deliberaciones sobre el tema.

Que la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado, solicita la aprobación del Programa de Estudio de la asignatura **“Geometría Analítica y Vectores”**, la cual es común entre Carreras de Grado de la FP-UNA, cuyos planes de estudios ya fueron aprobados por el Consejo Superior Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD POLITÉCNICA
RESUELVE:**

24/25/22-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Geometría Analítica y Vectores”**, detallado en el ANEXO 08 de la presente Acta.

24/25/22-02 COMUNICAR, copiar y archivar.

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz
Secretario



Prof. Ing. Silvia Teresa Leiva León, MSc.
Presidenta



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución 24/25/22-00 Acta 1207/09/12/2024
ANEXO 08

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

| Asignatura | Geometría Analítica y Vectores | | | | |
|---|--|--|-------------|----------|----------------|
| Carrera | Plan | Sede/Filial | Carácter | Semestre | Prerrequisitos |
| Ingeniería en Sistemas de Producción | 2023 | Sede San Lorenzo | Obligatoria | Primero | Ninguno. |
| Ingeniería Eléctrica | 2023 | Sede San Lorenzo | Obligatoria | Primero | Ninguno. |
| Ingeniería en Informática | 2023 | Sede San Lorenzo | Obligatoria | Primero | Ninguno. |
| Licenciatura en Ciencias Informáticas | 2023 | Sede San Lorenzo/Filial Villarrica/Filial Coronel Oviedo | Optativa | *** | Ninguno. |
| Licenciatura en Electricidad | 2024 | Sede San Lorenzo/Filial Villarrica | Obligatoria | Primero | Ninguno. |
| Ingeniería Aeroespacial | 2024 | Sede San Lorenzo | Obligatoria | Primero | Ninguno. |
| Ingeniería de Materiales | 2024 | Sede San Lorenzo | Obligatoria | Primero | Ninguno. |
| Ingeniería en Energía | 2024 | Sede San Lorenzo | Obligatoria | Primero | Ninguno. |
| Licenciatura en Ciencias Atmosféricas | 2024 | Sede San Lorenzo | Obligatoria | Primero | Ninguno. |
| Horas semanales | 4 | | | | |
| Total de horas teóricas semestral | 36 | | | | |
| Total de horas prácticas semestral | 36 | | | | |
| Total de horas semestral | 72 | | | | |
| Valor en créditos académicos | La valoración en créditos académicos será comunicada en su oportunidad, ajustada al reglamento para la aplicación del Sistema Nacional de Créditos Académicos – Paraguay en la UNA; ajuste que se encuentra en proceso de elaboración conforme a las disposiciones de la Resolución CONES N° 221/2024, en su artículo N° 10. | | | | |
| Actualización | Al egreso de la primera cohorte. | | | | |



II. FUNDAMENTACIÓN

La Geometría Analítica y Vectores es fundamental en la formación de profesionales licenciados e ingenieros debido a su capacidad para unir conceptos algebraicos y geométricos en un marco analítico.

Este enfoque permite a los estudiantes representar y resolver problemas geométricos utilizando ecuaciones algebraicas, lo cual es esencial para el análisis y diseño en las ciencias aplicadas. La asignatura proporciona herramientas matemáticas que facilitan la modelización y resolución de problemas complejos en diferentes áreas de estudio, desde estructuras físicas hasta sistemas de control.

El estudio de esta asignatura desarrolla habilidades críticas de resolución de problemas y pensamiento analítico. Al enfrentar problemas que requieren la combinación de técnicas algebraicas y geométricas, los estudiantes aprenden a aplicar métodos sistemáticos y a interpretar resultados en contextos prácticos. Estas habilidades son esenciales para los profesionales, quienes deben enfrentar desafíos complejos y encontrar soluciones innovadoras en su campo profesional.

La organización de la asignatura se basa en los ejes temáticos, se incluyen conceptos fundamentales sistemas de coordenadas cartesianas; polares, esféricas y cilíndricas, secciones cónicas, vectores en el espacio y sus aplicaciones, rectas en el espacio, planos y superficies, entre otros. Se profundizará en estos ejes y se explorarán aplicaciones prácticas en diferentes campos.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Modelar, interpretar y comunicar información pertinente en forma gráfica.
2. Producir, aplicar y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de las ciencias básicas.
3. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinares e interdisciplinares con una visión de sistema, mediante modelos teóricos validados y actualizados, capaces de abarcarlos integralmente, en un contexto de incertidumbre
4. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

| Unidades | Contenidos | Resultados de aprendizaje |
|---|--|---|
| 1. Sistemas de coordenadas rectangulares en el plano y en el espacio. | 1.1 Coordenadas rectangulares. Concepto. Ejes Coordenada de un punto 1.2 Distancia entre dos puntos. 1.3 Punto que divide a un segmento en una razón dada. 1.4 Transformación de coordenadas cartesianas. 1.4.1 Traslación de ejes. 1.4.2 Rotación de ejes. 1.4.3 Rotación y traslación. | 1. Resuelve situaciones problemáticas asociadas a distancia entre puntos, punto que divide a un segmento en una razón dada. 2. Reduce ecuaciones utilizando transformación de coordenadas. |
| 2. Circunferencia. | 2.1 Definición. Elementos. 2.2 Ecuación. 2.2.1 Ecuación canónica. 2.2.2 Ecuación general. 2.3 Análisis de la discriminante de la ecuación general. 2.4 Posiciones relativas con una recta. Secantes. Tangentes. Exteriores. 2.5 Posiciones relativas con otra | 1. Identifica de manera precisa la ecuación y los elementos de una circunferencia 2. Resuelve problemas asociados a Circunferencia en un sistema de coordenadas cartesianas. |

| Unidades | Contenidos | Resultados de aprendizaje |
|-----------------------|--|--|
| | circunferencia. Secantes. Tangentes. Exteriores. Interiores. 2.6 Eje radical. Definición. 2.7 Potencia de un punto con respecto a una circunferencia. 2.8 Haz de circunferencias | |
| 3. Secciones cónicas. | 3.1. La parábola. Definición. Elementos. 3.2. Ecuación. 3.3. Posiciones. 3.4. Vértice en el origen de coordenadas. 3.5. Vértice trasladado. 3.6. Concavidad hacia arriba. Concavidad hacia abajo. 3.7. Parábola rotada y trasladada. 3.8. Intersección con una recta, con otra parábola, con una circunferencia. 3.9. Parábolas homofocales. 3.10. Aplicación de las parábolas 3.11. La elipse. Definición. Elementos. 3.12. Ecuación. 3.13. Posiciones. 3.14. Centro en el origen de coordenadas. 3.15. Centro trasladado. 3.16. Eje mayor paralelo al eje de abscisas. 3.17. Eje mayor paralelo al eje de ordenadas. 3.18. Elipse rotada y trasladada. 3.19. Intersección con una recta, con una circunferencia, con una parábola, con otra elipse. 3.20. La hipérbola. Definición. Elementos. 3.21. Hipérbola equilátera. Hipérbolas conjugadas. 3.22. Ecuaciones. 3.23. Posiciones. 3.24. Centro en el origen. 3.25. Centro trasladado. 3.26. Eje real paralelo al eje de abscisas. 3.27. Eje real paralelo al eje de ordenadas. 3.28. Hipérbola rotada y trasladada. | 1. Resuelve problemas asociados a secciones cónicas en un sistema de coordenadas cartesianas. 2. Aplica las propiedades de las secciones cónicas resolviendo problemas 3. Determina la ecuación y la gráfica de las secciones cónicas a partir de sus elementos. |



| Unidades | Contenidos | Resultados de aprendizaje |
|---|---|--|
| | 3.29. Intersección con una recta, con una circunferencia, con una parábola, con una elipse, con otra hipérbola. 3.30. Ecuación de segundo grado. 3.31. Ecuación general y completa de segundo grado. 3.32. Discriminantes | |
| 4. Coordenadas polares. | 4.1. Coordenadas polares. Concepto. 4.2. Elementos. Eje polar. Polo. 4.3. Ubicación de un punto en el sistema de coordenadas polares. Radio vector. Ángulo polar. 4.4. Relación entre los puntos en el sistema de coordenadas rectangulares con el sistema de coordenadas polares. 4.5. Representación gráfica de funciones en el sistema de coordenadas polares. 4.6. Ecuación de cónicas en coordenadas polares | 1. Define con precisión los conceptos de ángulo polar y radio polar. 2. Convierte coordenadas rectangulares a coordenadas polares y viceversa. 3. Grafica curvas dadas en coordenadas polares. |
| 5. Vectores en el espacio. Aplicaciones de los vectores del espacio a la geometría analítica. | 5.1. Vectores: Concepto. 5.2. Vectores: Posición. 5.3. Versores 5.4. Norma de un vector. Definición. Propiedades. 5.5. Descomposición de un vector en el espacio. 5.6. Vectores iguales. Definición. 5.7. Vectores paralelos o colineales. 5.8. Suma de vectores. Definición. Interpretación geométrica. 5.9. Producto de un escalar por un vector. Definición. Interpretación geométrica. 5.10. Vector nulo o cero. 5.11. Vector opuesto. 5.12. Diferencia de vectores. Definición. Interpretación geométrica. 5.13. Producto escalar. Definición. Propiedades. 5.14. Ángulo entre dos vectores. 5.15. Desigualdad de Cauchy – Schwarz. Desigualdad Triangular. 5.16. Ortogonalidad de vectores. 5.17. Ángulos y cosenos | 1. Interpreta el concepto y las propiedades geométricas de un vector. 2. Aplica las propiedades de vectores en la resolución de problemas geométricos. |



| Unidades | Contenidos | Resultados de aprendizaje |
|-------------------------|---|--|
| | directores. 5.18. Proyección de un vector sobre otro. 5.19. Producto vectorial. Definición- Uso de determinantes. Propiedades. 5.20. Interpretación geométrica del módulo. Áreas de triángulos y polígonos en función de sus vértices. 5.21. Vectores perpendiculares a otros. 5.22. Producto mixto. Definición. Interpretación geométrica. Volumen del tetraedro. 5.23. Vectores coplanares. 5.24. Combinación lineal de vectores. 5.25. Aplicaciones. | |
| 6. Recta en el espacio. | 6.1. Concepto en R^3 . 6.2. Ecuaciones. Condiciones. 6.3. Ecuación vectorial. 6.4. Ecuaciones paramétricas. 6.5. Ecuación cartesiana – recta que pasa por dos puntos. 6.6. Ecuaciones simétricas. 6.7. Ecuaciones segmentarias o reducidas. 6.8. Haz o familia de rectas. 6.9. Cosenos directores de una recta orientada. Definición. Ecuación normal de la recta. 6.10. Distancia de un punto a una recta. 6.11. Representación gráfica de una recta. 6.12. Intersección de rectas. 6.13. Posiciones relativas de dos rectas. 6.14. Ángulo entre rectas. 6.15. Condiciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas. 6.16. Recta ortogonal a otras dos rectas. | 1. Encuentra las diferentes formas de la ecuación de una recta en el espacio a partir de los elementos que la definen. 2. Determina la distancia entre un punto y una recta, y la distancia entre rectas. |
| 7. Planos. | 7.1. Ecuación general. 7.2. Determinación de planos. Casos. 7.3. Planos paralelos a los planos y ejes coordenados. 7.4. Ángulo entre planos. 7.5. Condición de paralelismo y | 1. Encuentra la ecuación del plano a partir de los elementos que lo definen. 2. Clasifica las diferentes posiciones relativas entre rectas y planos, y planos entre sí. |



| Unidades | Contenidos | Resultados de aprendizaje |
|---|---|---|
| | perpendicular entre dos planos. 7.6. Ángulo entre recta y plano. 7.7. Intersección de dos planos. Recta intersección. 7.8. Ecuación general de la recta. 7.9. Ecuación segmentaria. 7.10. Distancia de un punto a un plano. 7.11. Distancia entre planos paralelos. 7.12. Distancia entre rectas alabeadas. | |
| 8. Superficies. | 8.1. Superficies. 8.2. Análisis y gráfica. 8.3. Esfera. 8.4. Elipsoide. 8.5. Hiperboloide de una hoja. 8.6. Hiperboloide de dos hojas. 8.7. Paraboloide hiperbólico. 8.8. Superficies cónicas. 8.9. Superficies cilíndricas. | 1. Identifica las ecuaciones de las superficies cuádricas. 2. Representa gráficamente las superficies cuádricas. |
| 9. Coordenadas esféricas y cilíndricas. | 9.1. Coordenadas cilíndricas. Definición. 9.2. Relación entre coordenadas cilíndricas y cartesianas. Conversión. 9.3. Coordenadas esféricas. Definición, 9.4. Relación entre las coordenadas cilíndricas, esféricas y rectangulares. Conversión. | 1. Convierte ecuaciones en coordenadas rectangulares a cilíndricas o esféricas. |

VI. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica y la ejecución práctica de procesos y procedimientos, a saber:

- **Aula invertida:** metodología donde se diseña la enseñanza y que el estudiante pueda aprender y documentarse sobre los temas de trabajo, posteriormente, en clase se realizan las actividades de aprendizaje y permite al docente ser facilitador y orientador para la comprensión del contenido.
- **Estudio de casos:** es un método de enseñanza que utiliza problemáticas del contexto, donde el estudiante deberá aplicar sus conocimientos adquiridos.
- **Aprendizaje basado en problemas:** estrategia de enseñanza donde se busca resolver un problema a través del conocimiento que adquirió en el aula, el estudiante toma liderazgo de su aprendizaje e identifica la importancia de su aprendizaje y el conocimiento.
- **Aprendizaje basado en proyectos:** metodología donde el estudiante participa activamente en su aprendizaje, desarrollando diferentes habilidades para solucionar un problema a través de un proyecto, y que pueda implementarse para la mejora del contexto.



- **Gamificación:** empleo de juego para motivar a los estudiantes hacia el contenido de la enseñanza. Importante la participación activa de todos para lograr y alcanzar el aprendizaje.
- **Juego de roles:** el estudiante debe asumir un papel de un personaje sobre alguna situación (simulaciones, en este caso el estudiante adquiere habilidades sociales para solucionar problemas reales o futuros).
- **Estrategias y técnicas de enseñanzas grupales:** panel, foro, entrevista, simposio, taller, seminario, mesa redonda, entre otros.
- **Estrategia para el aprendizaje activo:** aprendizaje colaborativo, simulación, estudio de caso, aprendizaje basado en problemas, aula invertida, entre otros.
- **Estrategias para comprender un contenido:** cuadro comparativo, resumen, diagrama de árbol, matriz de inducción, analogía, cuadro sinóptico, diagrama de flujo, mapa mental, entre otros.
- **Estrategias para conocimientos previos:** preguntas exploratorias, discusión guiada, SQA, lluvia de ideas, preguntas guías, preguntas literales, entre otros.

La elección particular de la estrategia didáctica aplicada será explícita en el plan de clases, de acuerdo con el perfil de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto educativo.

VII. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Las estrategias evaluativas serán elegidas por el docente, antes de cada inicio de semestre, las cuales tendrán en cuenta el modelo pedagógico institucional. Serán declaradas en la planificación del periodo académico y estarán regidas por la reglamentación vigente, en ese sentido se podrá tener en cuenta trabajos prácticos, test de evaluación, cuestionarios en línea, pruebas escritas y otras más que puedan ser utilizadas de acuerdo con la naturaleza de la asignatura y el resultado de aprendizaje esperado.

Con fines de calificación y promoción se aplicará la normativa sobre evaluación vigente en la institución que prevé valoraciones de proceso y final.

VIII. MEDIOS AUXILIARES

Aula virtual, pizarrón, proyector, marcadores, equipo de audio, wifi, plataformas para videoconferencias, aplicaciones, software, etc.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Kindle, J. (2000). Geometría Analítica Plana y del Espacio.
- Lehmann, C. (1998). Geometría Analítica. México: MX: Limusa. 494 p.
- Protter, M. (1998). Cálculo con Geometría Analítica. 3ª. Ed. México: MX: Addison Wesley. 872 p.
- Steinbruch, A. (1978). Geometría Analítica. São Paulo: BR: Pearson. 292 p.
- Stewart, J. (2002). Cálculo. Trascendentes Tempranas. 4ª edición. México: Thomson Learning Editores.
- Ruiz, J. M., Ruiz Sancho, J. M. (2003). Geometría analítica del plano y del espacio. España: ANAYA EDUCACIÓN.
- Carpinteyro, E. (2020). Geometría Analítica. México: Patria Educación.
- Ruiz Basto, J. (2018). Matemáticas 3. México: Patria Educación.
- Di Pietro, D. (1980). Geometría Analítica del Alano y del Espacio y Monografía. Buenos Aires: AR: Alsina. 252 p.
- Larson, R. (1999). Cálculo y Geometría Analítica. 6ª Ed. Madrid: ES: Mc Graw Hill. 2 VOL.
- Wexler, Ch. (1968). Geometría Analítica. Un Enfoque Vectorial. Barcelona: Montaner y Simón SA.
- Perez, J. Paniagua, J. (2016). Geometría analítica e introducción al cálculo vectorial. Intituto Tecnológico Metropolitano. 242 p.

