

**Planificación de la Asignatura:** Álgebra Lineal y Geometría Analítica - Licenciatura

**Fecha:** 23/10/2024 13:02

**Código:** L1307

**Carrera:** Licenciatura en Bioinformática

**Departamento Académico:** Matemática

**Docente a cargo:** Liliana Beatriz Taborda

**Correo del docente a cargo:** liliana.taborda@uner.edu.ar

**Régimen de Dictado:** Cuatrimestral doble oferta

**Carga Horaria Semanal:** 9 horas semanales

**Carga Horaria Total:** 126 horas

---

**Contenidos Mínimos:**

El cuerpo de los números complejos. Sistemas de ecuaciones lineales y matrices. Determinantes. Vectores en el plano y en el espacio.

La recta en el plano. El plano. Secciones cónicas. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores.

---

**Correlativas Regulares para cursar:**

No posee

**Correlativas Aprobadas para cursar:**

No posee

**Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:**

No posee

**Objetivo General:**

Que el alumno logre

- Realizar un aprendizaje significativo de los conceptos básicos del Álgebra Lineal y sus técnicas operativas.
- Mejorar sus capacidades de razonamiento y sus estrategias de aprendizaje para relacionar contenidos específicos de otras asignaturas del Plan de Estudios.
- Reconocer la importancia del Álgebra Lineal en la modelización de fenómenos físicos, mecánicos u otros relacionados con la carrera.
- Valorar el rol del Álgebra Lineal y de la Geometría Analítica como instrumentos eficaces para resolver y analizar problemas y situaciones de diversos ámbitos de las ciencias y la tecnología.
- Realizar un análisis crítico de los resultados obtenidos en la resolución de un problema.
- Obtener conclusiones a partir de un análisis crítico.
- Adquirir habilidades para usar con adecuado criterio la bibliografía aconsejada y otras fuentes de consulta.
- Utilizar softwares matemáticos como herramientas para calcular y visualizar en la resolución de problemas.
- Reforzar estrategias de aprendizaje autónomo y de trabajo grupal.
- Expresar los enunciados y demostraciones de las propiedades y teoremas básicos del álgebra lineal, reconociendo las hipótesis y justificando cada paso efectuado.
- Tomar conciencia de la necesidad de expresarse correctamente utilizando las distintas formas del lenguaje: verbal, simbólico, algebraico, geométrico.
- Hacer un uso adecuado del lenguaje simbólico matemático.

**Objetivos Particulares:**

Que el estudiante logre:

- Utilizar las representaciones binómica, polar y trigonométrica de un complejo.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales aplicando el método de Gauss. .
- Resolver problemas relacionados con otras ciencias: biología, física, sociales, económicas haciendo uso de matrices para organizar la información y de sistemas de ecuaciones.
- Aplicar el concepto de determinante de una matriz para justificar conclusiones relacionando conceptos.
- Aplicar las operaciones entre vectores y reconocer las propiedades que confieren, a los conjuntos de vectores del plano y del espacio, estructura de espacio vectorial sobre el cuerpo de los números reales
- Reconocer el concepto de espacio y subespacio vectorial en conjuntos trabajados, conocer sus propiedades y saber caracterizarlos.
- Describir un espacio vectorial a partir del cálculo de una base y de su dimensión.

- Interpretar geoméricamente el concepto Transformación lineal, a de dependencia y de independencia lineal de vectores del plano y del espacio. .
- Obtener la ecuación cartesiana de una recta del plano en sus formas implícita, segmentaria, normal, explícita.
- Deducir la ecuación vectorial de la recta en el espacio y obtener las ecuaciones en las formas paramétricas y simétrica y usarlas en la resolución de problemas.
- Identificar las propiedades que confieren a un conjunto de elementos estructura de espacio vectorial sobre un cuerpo.
- Reconocer espacios vectoriales sobre el cuerpo de los números reales e interpretar geoméricamente.
- Encontrar una base y la dimensión del espacio solución de un sistema de ecuaciones homogéneo.
- Hallar el núcleo, la nulidad, el recorrido y el rango de una matriz.
- Expresar un vector perteneciente a un espacio vectorial de dimensión finita en distintas bases y justificar el procedimiento.
- Reconocer transformaciones lineales.
- Justificar la representación matricial de una transformación lineal.
- Determinar el núcleo, la nulidad, la imagen y el rango de una transformación lineal.
- Obtener e interpretar los valores propios, los vectores propios correspondientes de matrices de  $n \times n$ .

**Programa Analítico:**

Programa:

Unidad 1 – El cuerpo de los números complejos.

Forma binómica de un complejo. Operaciones. Complejos conjugados. Representación de un complejo en el plano. Formas polar y trigonométrica. Operaciones: producto, cociente, potencia, radicación. Aplicaciones.

Unidad 2 – Sistemas de ecuaciones lineales y matrices.

Sistemas de ecuaciones lineales no homogéneos. Resolución. Sistemas consistentes e inconsistentes.

Sistemas equivalentes. Matriz de coeficientes y matriz aumentada. Matrices equivalentes. Formas escalonadas y escalonada reducida por renglones de una matriz. Rango de una matriz. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales no – homogéneos y homogéneos por los métodos de Gauss y de Gauss-Jordan. Teorema de Rouchè – Frobenius. Aplicaciones. Vectores renglones y vectores columnas de una matriz.

Matrices de  $m \times n$ . Matrices cuadradas. Tipos especiales de matrices cuadradas. Igualdad de matrices.

Operaciones del álgebra matricial: adición y multiplicación por un escalar. Propiedades. Traspuesta de una matriz. Vectores renglones y vectores columna de una matriz. Producto escalar de dos vectores.

Multiplicación de matrices. Propiedades. Expresión matricial de un sistema de ecuaciones lineales.

Aplicaciones.

Inversa de una matriz. Definición y propiedades. Cálculo de la inversa por el método de la matriz unidad.

Aplicaciones.

Unidad 3 – Determinantes.

Determinante de una matriz cuadrada. Adjunto o cofactor de un elemento. Cálculo de un determinante por los cofactores de los elementos de una de sus líneas. Regla de Sarrus. Propiedades de los determinantes.

Cálculo de la inversa de una matriz por el método de la adjunta. Resolución de ecuaciones matriciales.

Aplicaciones.

Unidad 4 – Vectores en el plano y en el espacio.

Vectores: definición; dirección, sentido y módulo. Vectores equivalentes. Operaciones: adición y multiplicación por un escalar. Propiedades. Diferencia entre dos vectores. Descomposición de un vector en dos direcciones. Combinación lineal de vectores. Vectores linealmente dependientes y linealmente independientes. Expresión cartesiana de vectores. Versores. Distancia entre dos puntos. Ángulo de dos vectores. Cosenos directores. Producto escalar de dos vectores. Propiedades. Producto escalar de dos

vectores dados por sus componentes. Proyección de un vector sobre otro.

Producto vectorial de dos vectores. Propiedades. Producto vectorial de dos vectores dados por sus componentes. Producto mixto. Interpretación geométrica. Aplicaciones.

Unidad 5 – La recta en el plano. El plano. La recta en el espacio. Secciones cónicas.

Ecuaciones de la recta en el plano: vectorial y paramétricas. Formas simétrica, implícita, segmentaria, explícita y normal. Distancia de una recta al origen de coordenadas. Distancia de un punto a una recta. Intersección, paralelismo y perpendicularidad de rectas.

Ecuación del plano: vectorial y cartesiana. Formas segmentaria y normal. Distancia de un plano al origen de coordenadas. Distancia de un punto a un plano. Paralelismo y perpendicularidad de planos. Angulo de dos planos. Distancia entre dos planos paralelos. Ecuación del plano determinado por tres puntos. Aplicaciones.

Ecuaciones de la recta en el espacio: vectorial y paramétricas. Forma simétrica. Recta intersección de dos planos. Paralelismo y perpendicularidad entre recta y plano. Aplicaciones.

Secciones cónicas: circunferencia, elipse, hipérbola, parábola. Discusión de una ecuación de segundo grado en dos variables sin término rectangular. Aplicaciones.

Unidad 6 – Espacios vectoriales.

Estructura de espacio vectorial: axiomas que la caracterizan. Ejemplos. Subespacios vectoriales.

Dependencia e independencia lineal de vectores. Propiedades. Vector combinación lineal de otros. Teorema fundamental de la dependencia lineal de vectores. Subespacio generado por un conjunto de vectores. Base y dimensión de un espacio vectorial: definiciones y propiedades. Bases estándar o canónicas. Componentes de un vector en una base.

Expresión vectorial de un sistema de ecuaciones lineales. Espacio solución de un sistema homogéneo.

Espacio nulo o núcleo y nulidad de una matriz. Imagen y rango de una matriz. Espacio de renglones y espacio de columnas de una matriz. Aplicaciones.

Expresión de un vector de un espacio de dimensión finita en distintas bases. Cambio de bases. Matriz de transición. Vectores ortogonales y ortonormales. Bases ortonormales.

Unidad 7 – Transformaciones lineales.

Valores propios y vectores propios de una matriz de  $n \times n$ . Polinomio y ecuación característicos. Espacio propio correspondiente a un valor propio. Aplicaciones a sistemas dinámicos. Diagonalización de matrices.

Transformaciones lineales: definición y ejemplos. Propiedades. Representación matricial de una transformación lineal. Núcleo, nulidad, imagen y rango de una transformación lineal.

**Listado de Actividades de Formación Práctica:**

En todas las unidades temáticas se realizan actividades de resolución de ejercicios y problemas.

1. Guía Número I: Secciones Cónicas
2. Guía Número II: Sistemas de ecuaciones lineales – Matrices.
3. Guía Número III: Operaciones con Matrices.
4. Guía Número IV: Matriz Transpuesta – Matriz Inversa - Determinante.
5. Guía Número V: Determinante y sus propiedades.
6. Guía Complementaria I
7. Guía Número VI: Vectores en el plano ( $R^2$ ) y en espacio ( $R^3$ )
8. Guía Número VII: Recta en el plano - Rectas y planos en el espacio
9. Guía Número VIII: Números complejos.
10. Guía Complementaria II
11. Guía Número IX: Espacios vectoriales
12. Guía Número X: Espacios vectoriales
13. Guía Número XI: Transformaciones Lineales.
14. Guía Número XII: Autovalores y autovectores
15. Guía Complementaria III



**Metodología de Evaluación Durante el cursado:**

Primer Cuatrimestre;

El criterio de evaluación está compuesto por dos (2) evaluaciones parciales teóricos - prácticos escritos. Cada examen parcial se calificará de 0 a 100 puntos y se realizarán en las fechas coordinadas con el cronograma de evaluaciones de primer cuatrimestre de Primer año. Cada uno de ellos constará con una instancia de recuperación la cual se llevará adelante durante las semanas de recuperatorios designadas según calendario académico.

Los exámenes parciales tienen los siguientes contenidos

Parcial 1: Cónicas-Sistemas de ecuaciones- Matrices – Determinantes - Vectores en el plano.

Vectores en el espacio

Parcial 2: Recta en el plano y el espacio. Plano. Números complejos Espacios vectoriales.

Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores.

Los alumnos podrán acceder a una autoevaluación que se realizará mediante cuestionarios utilizando la plataforma Moodle, no son de carácter obligatorio. Cada una de ellas las podrán realizar previas a los parciales. Serán calificados de 0 a 100 puntos y se considerarán aprobados con una nota mayor a 60 puntos. La aprobación o no de los mismos no influye en la regularidad.

**Segundo cuatrimestre**

El criterio de evaluación está compuesto por tres (3) evaluaciones parciales teóricos - prácticos escritos.

Cada examen parcial se calificará de 0 a 100 puntos y se realizarán en las fechas coordinadas con el cronograma de evaluaciones del segundo cuatrimestre de Primer año. Cada uno de ellos constará con una instancia de recuperación la cual se llevará adelante durante las semanas de recuperatorios designadas según calendario académico.

Los exámenes parciales tienen los siguientes contenidos

Parcial 1: Cónicas-Sistemas de ecuaciones- Matrices - Determinantes

Parcial 2: Vectores en el plano. Vectores en el espacio. Recta en el plano y el espacio. Plano. Números complejos

Parcial 3: Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores.

La misma modalidad de los cuestionarios de autoevaluación presentada en el primer cuatrimestre.

**Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:****Examen final**

Para los alumnos regulares, la aprobación de la asignatura se logrará mediante un examen final escrito Teórico-Práctico sobre la totalidad de los contenidos de la asignatura. Se calificará de 0 a 100 puntos y se aprueba con 60 puntos, es decir el 60% de la prueba.

Para los alumnos libres, la aprobación de la asignatura se logrará mediante un examen final escrito Teórico-Práctico, (en la modalidad en que se realicen las mesas, modalidad presencial o modalidad virtual) sobre la totalidad de los contenidos de la asignatura que coincide con el examen de alumno regular con un ejercicio agregado. Se calificará de 0 a 100 puntos y se aprueba con 60 puntos.



**Condiciones de Regularidad :**

Primer cuatrimestre

Condiciones de regularidad

Para obtener la condición de alumno regular se deberán reunir las siguientes condiciones:

- Asistencia: Un mínimo de 70 % de asistencia a cada una de las clases (Prácticas – Coloquio - Teoría)
- Exámenes parciales: Se deberá obtener un promedio entre los dos (2) parciales mayor o igual a 50 puntos y no menor a 40 puntos en cada uno de ellos. Se podrá recuperar los dos (2) exámenes parciales para obtener la regularidad en las Semanas designadas para los recuperatorios indicadas en el calendario académico.

Condiciones de promoción:

- El alumno que cumpla con las condiciones de regularidad y además obtenga un promedio entre los dos exámenes parciales mayor o igual a 80 puntos y no menor a 70 puntos en cada uno de ellos alcanzará la condición de alumno promocionado. Se podrá recuperar los dos (2) exámenes parciales para promocionar la asignatura en las Semanas designadas para los recuperatorios indicadas en el cronograma.

El alumno que no haya alcanzado a completar las condiciones de regularidad queda en la condición de alumno libre.

Para los alumnos promocionados, la aprobación de la asignatura es directa.

Segundo Cuatrimestre

Condiciones de regularidad

Para obtener la condición de alumno regular se deberán reunir las siguientes condiciones:

- Asistencia: Un mínimo de 70 % de asistencia a cada una de las clases (Prácticas – Coloquio - Teoría)
- Exámenes parciales: Se deberá obtener un promedio entre los tres (3) parciales mayor o igual a 50 puntos y no menor a 40 puntos en cada uno de ellos. Se podrá recuperar los tres (3) exámenes parciales para obtener la regularidad en las Semanas designadas para los recuperatorios indicadas en el calendario académico.

Condiciones de promoción:

- El alumno que cumpla con las condiciones de regularidad y además obtenga un promedio entre los tres exámenes parciales mayor o igual a 80 puntos y no menor a 70 puntos en cada uno de ellos alcanzará la condición de alumno promocionado. Se podrá recuperar los tres (3) exámenes parciales para promocionar la asignatura en las Semanas designadas para los recuperatorios indicadas en el cronograma.

El alumno que no haya alcanzado a completar las condiciones de regularidad queda en la condición de alumno libre.

Para los alumnos promocionados, la aprobación de la asignatura es directa.



**Bibliografía Principal:**

- &#10003; GROSSMAN, Stanley (1995): "Álgebra Lineal".- MacGraw Hill, México.
- &#10003; GERBER, Harvey (1992): "Álgebra Lineal"- Grupo Editorial Iberoamérica- México.
- &#10003; MASCÓ de NASINI Y LOPEZ (1972): "Lecciones de Álgebra y Geometría Analítica"- E.U.C.A., Buenos Aires.
- &#10003; LAY, David (2007): "Álgebra Lineal y sus Aplicaciones" - Pearson Educación-Addison Wesley Longman – México.
- &#10003; NICHOLSON, W. KEITH (2003): "Álgebra lineal"- MacGraw Hill- Madrid- España.
- &#10003; POOLE, David (2007): "Álgebra Lineal. Una introducción Moderna" Thomson – 2da. Edición – México.
- &#10003; LIPSCHUTZ (1993): "Álgebra Lineal"- McGraw Hill- Madrid - 1993.
- &#10003; BASCHELET (1978): "Matemáticas Básicas Para Biocientíficos"- Ed. Dossat- Madrid- España.
- &#10003; STTEWART, James y otros (2006) "Introducción al Cálculo". Thomson – Buenos Aires- Argentina.
- &#10003; STEINER, Erich (2005) "Matemáticas Para las Ciencias Aplicadas" Ed. Reverté Barcelona- España.

**Bibliografía Complementaria:**