

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

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

**Código:** B0805

**Carrera:** Bioingeniería

**Departamento Académico:** Matemática

**Docente a cargo:** Liliana 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:**

Números complejos. Sistemas de ecuaciones lineales y matrices. Determinantes. Vectores en el plano y en el espacio. La recta en el plano. El plano. La recta en el espacio. Secciones cónicas. Espacios vectoriales. Autovalores y autovectores. Transformaciones lineales.

**Competencias Genéricas:**

CT1 Identificación, formulación y resolución de problemas de Bioingeniería. (Nivel 1)

CS1 Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo. (Nivel 1)

CS2 Fundamentos para una comunicación efectiva. (Nivel 1)

CS5 Fundamentos para el aprendizaje continuo y autónomo. (Nivel 1)

**Competencias Específicas:****Argumentación de aportes marcados en la matriz de competencias:**

El aprendizaje de la asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica ayuda a una sólida formación en el área de Matemática favoreciendo al desarrollo de habilidades que contribuyen a la formación del perfil profesional propuesto en el diseño curricular de la carrera.

Su lenguaje específico contribuye a la construcción de modelos como a las formas de analizar y comunicar resultados de una manera clara y formal.

Todo problema de ingeniería está asociado a la construcción de un modelo matemático que relaciona las variables involucradas en un contexto, a la solución de dicho modelo por métodos matemáticos y a la interpretación de los resultados en términos físicos, químicos, biológicos, etc.

Los conceptos desarrollados cumplen con el propósito de introducir al alumno en el estudio y manejo de herramientas conceptuales y procedimentales para la solución de problemas básicos, a un nivel inicial, relacionados con el área de conocimiento y el nivel de cursado de la carrera. Los problemas presentados en todas las instancias del cursado contribuyen en un Nivel 1 a la CT1.

La elaboración, presentación y corrección de las actividades que deben realizar en forma escrita contribuyen a la CS2: fundamentos para una comunicación efectiva, prestando especial atención al uso adecuado del lenguaje matemático. Además, teniendo en cuenta que la comunicación puede ser oral o escrita, en todas las clases se hará énfasis en el diálogo docente-alumno, mediante preguntas y repreguntas, con el fin de favorecer dicha competencia.

Mediante el uso de los recursos materiales tales como: guías de estudio, material del campus, clases de consulta, guías de trabajos prácticos, guías complementarias, entre otros, se pretende aportar de forma gradual al desarrollo de la competencia CS5: fundamentos para el aprendizaje continuo y autónomo en un Nivel 1.

---

**Correlativas Regulares para cursar:**

No posee

**Correlativas Aprobadas para cursar:**

No posee

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

No posee

**Insercion de la Asignatura en el plan de Estudios:**

La formación en Matemática en la carrera de Bioingeniería por Resolución "C.S." N° 309/07 (Plan de estudio 2008) se ha planificado a través de los siguientes cursos en el Ciclo Básico:

Primer año: Cálculo en una variable (primer cuatrimestre) y Álgebra Lineal y Geometría Analítica (segundo cuatrimestre).

Segundo año: Cálculo Vectorial (primer cuatrimestre), Ecuaciones Diferenciales (segundo cuatrimestre), y Probabilidad y Estadística (segundo cuatrimestre).

Tercer año: Funciones de variable compleja (primer cuatrimestre).

Los cursos de Matemática, en el alumno, contribuyen a desarrollar una mayor capacidad de abstracción y a formar un pensamiento crítico, reflexivo, productivo y científico.

La asignatura Álgebra lineal y Geometría Analítica integra el núcleo de ciencias básicas, y mediante su incorporación en el plan de estudios, el estudiante adquiere parte de los conceptos, métodos matemáticos y las destrezas necesarias para abordar diferentes problemas del área de la Bioingeniería que se le presentarán en el transcurso de la carrera.

Los cursos de matemática del ciclo básico contribuyen a desarrollar en el alumno una mayor capacidad de abstracción y también a la formación de un pensamiento crítico y reflexivo.

El Álgebra Lineal es uno de los campos de la matemática que experimenta una creciente aplicación en investigación científica y tecnológica y una notable inserción en diferentes campos disciplinares, por ejemplo en la aplicación de sistemas de ecuaciones lineales, del cálculo matricial, de autovalores y autovectores de una matriz y, en general, de los principios fundamentales de las transformaciones lineales al estudio de los sistemas dinámicos.

En la articulación con asignaturas del mismo área disciplinar como Cálculo vectorial, Ecuaciones diferenciales y Variable Compleja, aporta conocimientos previos que facilitarán la comprensión de las mismas, por ejemplo del Cálculo de vectorial o de Ecuaciones diferenciales y a través de éstas, con la casi totalidad de las asignaturas troncales, explicitada en las correlatividades establecidas en el Plan de Estudios. Se pretende que el estudiante alcance una sólida base teórica y operativa para abordar con éxito el estudio de las otras asignaturas del área y de áreas troncales Física, Computación, Mecánica del continuo, Biomecánica, Electrónica, Electrotecnia, Robótica, Control de procesos, Imágenes en medicina, bioingeniería, entre otras, como también el diseño y desarrollo de programas informáticos cuyas estructuras se relacionan directamente con los contenidos de la materia. La vinculación de los contenidos propios con otros de las áreas troncales, ofrecen un marco de referencia para la selección de ejercicios y problemas

simples en cada una de las carreras.

La asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica necesita de los conceptos y métodos que se repasan en el Curso de Ambientación Módulo Matemática.



**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 alumno 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 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 Rouché – 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 – Autovalores y Autovectores .

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.

Unidad 8 – Transformaciones lineales.

Transformaciones lineales: definición y ejemplos. Propiedades. Representación matricial de una

transformación lineal. Núcleo, nulidad, imagen y rango de una transformación lineal.

**Metodología Didáctica:**

## Metodología Didáctica

La comprensión de los conceptos es fundamental en toda asignatura del área matemática, y en particular en Álgebra Lineal por su nivel de abstracción y está íntimamente ligada a la resolución de problemas, lo que constituye el principal objetivo de la enseñanza de la asignatura. Consecuentemente, el proceso de enseñanza – estudio – aprendizaje estará orientado a afianzar y potenciar el desarrollo de aptitudes cognitivas de los estudiantes: habilidad para traducir informaciones usando las distintas formas del lenguaje matemático, para analizar y resolver situaciones problemáticas relativas a otras ciencias usando las técnicas apropiadas, formular hipótesis, descubrir relaciones y construir demostraciones. Asimismo, se dará especial tratamiento a la interpretación de los conceptos básicos del Álgebra Lineal y Geometría Analítica en el contexto de los diferentes campos de aplicación.

## Recursos Didácticos

- El equipo de cátedra elabora una Guía semanal de consignas sobre lo desarrollado en los distintos encuentros presenciales. En la misma se presentan los objetivos, contenidos, ejercicios y problemas propuestos para las clases prácticas, seleccionados del texto base de referencia. También se incluyen problemas aplicados para que los estudiantes se acerquen a simples modelos biológicos, físicos y químicos. Se propone actividades de autoevaluación para el estudiante.
- Como el objetivo de la asignatura está centrado en la comprensión de los conceptos, se elabora una guía de ejercicios complementaria integradora que se realizará al finalizar algunas unidades temáticas (ver listado de TP). También se plantean algunos ejercicios que solicitan que el estudiante explique los conceptos básicos de los temas desarrollados. Estas guías deberán ser realizadas por los alumnos y ser corregidas en las últimas clases prácticas previas a la toma de los cuestionarios.
- Las actividades se desarrollarán con el apoyo de un Texto de Referencia y la bibliografía de consulta que se detalla en esta planificación.
- Para la realización de los Trabajo Práctico se hará uso de Software Matemático, Geogebra.
- La cátedra contará con un espacio en la plataforma Moodle, en el cual se publicarán, el programa, el cronograma, el material de estudio y las diferentes actividades semanales. A través del campus se mantiene una fluida comunicación con los alumnos.

### Primer cuatrimestre

Para el cursado de la signatura los estudiantes deberán realizar las siguientes actividades:

Dos clases de Teoría-Práctica (2 horas y 1:30 h).

Una clase de Coloquio (de 1:30 h).

Dos clases de Práctica (de 2 h cada una).

Para atender las dificultades de los estudiantes durante el cuatrimestre se dispone de : consultas, de teoría (un horario por semana) - de práctica (dos horarios por semana), los que se incrementan en fechas próximas a las evaluaciones parciales y finales

Con el objetivo de facilitar las condiciones y el ambiente de aprendizaje del estudiante y en función de los recursos disponibles (aulas, cantidad de docentes), se divide el total de alumnos en grupos, con el objetivo de contar con la relación docente – alumnos óptimos para cada una de las actividades áulicas.

Clase de Teórico- Práctica (Dos encuentros de 2 hs y 1:30 hs ): Dos comisiones

Durante el desarrollo de las clases teórico- práctico se empleará la exposición dialogada y la demostración a fin de lograr la comprensión de los contenidos teóricos y de sus aplicaciones. En las clases se exponen los principales conceptos teóricos de los temas de cada Unidad y se destaca su vinculación tanto con conceptos matemáticos previos como con otros temas a desarrollar en la misma asignatura u otras. Se enuncian propiedades y teoremas fundamentales. Se realizan las demostraciones de importancia conceptual o por su valor formativo. Se utilizará un ppt como herramienta en las clases con el desarrollo de los temas. Se intercalarán ejemplos y/o ejercicios elegidos de manera tal que clarifiquen los temas explicados. Se hará uso de una pizarra como recurso didáctico que es importante en la enseñanza del lenguaje matemático, para el desarrollo y la expresión de las proposiciones lógicas utilizadas en una demostración o en la resolución y desarrollo de un ejemplo.

En los temas que lo permitan se utilizará un problema como disparador para el tratamiento del mismo o bien una aplicación luego de su desarrollo.

En las clases se tratará de enseñar a los alumnos a pensar matemáticamente. Se hará hincapié en la transmisión de los procesos de pensamiento más que en el mero traspaso de contenidos.

Se prestará particular atención a la comunicación oral y escrita por parte del estudiante.

Se deja planteados problemas, demostraciones, búsqueda de contraejemplos para ser tratadas en las sesiones de coloquio.

Clase de Coloquio (un encuentro semanal de 1 hora media): Dos comisiones

En estas sesiones se profundizarán y completarán algunos de los conceptos teóricos presentados en la clase teórico - práctica. En estas clases se discutirán las soluciones propuestas de ejemplos y problemas, se analizarán y construirán contraejemplos para la justificación de proposiciones falsas y se realizan demostraciones de propiedades planteadas. Se favorecerá la participación activa de los estudiantes.. Se utilizarán libros de textos de base y complementarios

Clase de Trabajos Prácticos (dos encuentros semanales de 2 horas cada una ) : Una comisión

La clase de práctica es una clase diseñada para la participación del alumno con el objetivo de contribuir al desarrollo de las habilidades matemáticas necesarias para un futuro ingeniero y también favorecer el estudio independiente.

Los alumnos trabajarán con una serie de Guías de trabajos Prácticos, desarrolladas en conjunto por el equipo de Cátedra, organizadas por Unidad y que se emplearán a lo largo del cuatrimestre.

Dichas guías contienen ejercicios básicos de cálculo, ejercicios conceptuales, ejercicios que exigen demostraciones para justificar la veracidad de un enunciado, o bien utilizar un ejemplo para justificar su falsedad, y problemas seleccionados. Se solicita la justificación de las respuestas y la argumentación, para promover el desarrollo del lenguaje simbólico.

En el cursado de la asignatura gradualmente se busca fomentar el desarrollo progresivo de la participación y la autonomía de los alumnos

Al inicio de la clase el docente resuelve algún ejercicio en una pizarra y pondrá énfasis en la estrategias a tener en cuenta en la resolución de problemas, y se justificarán los procedimientos utilizados haciendo referencia a los conceptos y fundamentos teóricos involucrados.

Se seleccionan algunos ejercicios a realizar en clase. Cada ejercicio o problema es realizado por los estudiantes en forma individual, haciendo uso de la bibliografía para la consulta de algún concepto o propiedad a utilizar. Luego se hace una puesta en común confrontando las distintas soluciones obtenidas y las dificultades y dudas por parte de los alumnos con la participación del docente.

Cada semana se seleccionará dos o tres ejercicios de la guía semanal que serán realizados por los alumnos como tarea. En la clase siguiente se seleccionaran algunos y serán expuestos y visualizados para

que ser analizado por todos los alumnos y el profesor, observando el proceso de resolución de cada ejercicio o problema en la que se hará hincapié en la justificación de cada paso realizado utilizando conceptos teóricos y propiedades. El docente tratará que los errores puedan ser observados y corregidos

Al realizar los TP utilizarán el apoyo para corroborar respuestas el software Geogebra.

En el campus semanalmente se subirán las respuestas de cada TP y la resolución de las mismas para que los estudiantes puedan hacer una auto corrección de su TP.

Segundo cuatrimestre

De manera similar se realizará el dictado de la asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica en el segundo cuatrimestre.

**Formación Práctica:**

- En clases de Coloquio: Profundización de conceptos dados en clases de teoría. Realización de demostraciones y corrección de problemas planteados en teoría.
- En clases de Práctica: Resolución de ejercicios .Planteo y resolución de problemas.

**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



**Intensidad de la formación práctica**

Detalle de la carga horaria total prevista para cada una de las siguientes actividades:

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 1: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 2: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 3: 0 horas

Horas totales de actividades de formación práctica: 56 horas

**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 de 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.



**Cronograma de parciales durante el primer Cuatrimestre:**

**Primer Examen Parcial:** 14 de Mayo de 2024

**Segundo Examen Parcial:** 12 de Junio de 2024

**Recuperatorio 01:** 19 de Junio de 2024

**Recuperatorio 02:** 26 de Junio de 2024

---

**Cronograma de parciales durante el segundo Cuatrimestre:**

**Primer Examen Parcial:** 16 de Septiembre de 2024

**Segundo Examen Parcial:** 16 de Octubre de 2024

**Tercer Examen Parcial:** 06 de Noviembre de 2024

**Recuperatorio 01:** 22 de Octubre de 2024

**Recuperatorio 02:** 11 de Noviembre de 2024

**Recuperatorio 03:** 21 de Noviembre de 2024



**Bibliografía Principal:**

Bibliografía Básica:

- GROSSMAN, Stanley (2008): "Álgebra Lineal".- MacGraw Hill, México Sexta edición.
- STEWART, James, (2012): "Precálculo - Matemáticas para el cálculo" – Sexta edición

**Bibliografía Complementaria:**

Bibliografía complementaria:

- LAY, David (2012): "Álgebra Lineal y sus Aplicaciones" 4ta Edición - Pearson Educación-Addison Wesley Longman – México.
- POOLE, David (2011): "Álgebra Lineal. Una introducción Moderna" Thomson – 3ra. Edición – México.
- COLOMBO, Mercedes (2015): "Álgebra Lineal y Geometría Analítica".- EDUNER, Entre Ríos – Argentina
- NICHOLSON, W. KEITH (2003): "Álgebra lineal"- MacGraw Hill- Madrid- España.

**Equipo de Cátedra:**

El equipo actual de cátedra está conformado por:

Un profesor Titular con dedicación exclusiva, dos profesores Adjuntos, uno con dedicación parcial y otro con dedicación simple, y tres Jefes de Trabajos Prácticos con dedicación parcial y dos Auxiliares alumno.

Cada integrante del equipo realiza las siguientes tareas.

- Profesora Titular, Licenciada en Matemática Aplicada, Liliana B. Taborda - Ded. Exclusiva.

Actividades en Primer cuatrimestre:

Profesora responsable de la asignatura Cálculo en una Variable en las carreras: Bioingeniería, Licenciatura en Bioinformática e Ingeniería en Transporte. (Se dicta en ambos cuatrimestre. Ver planificación de la asignatura).

Profesora responsable de la asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica en las carreras: Bioingeniería, Licenciatura en Bioinformática e Ingeniería en Transporte. (Se dicta en ambos cuatrimestres).

- . Responsable del dictado de las teorías.
- . Organización de la cátedra y planificación de la asignatura.
- . Responsable del dictado de las teorías.
- . Elabora el material con contenidos a trabajar en las clases Teórico - Prácticas.
- . Responsable de seminarios internos de la cátedra de formación docente y disciplinar.
- . Atención de consultas.
- . Preparación y corrección de evaluaciones parciales y finales.
- . Participa en la elaboración de guías de Trabajos Prácticos.
- . Formación de Recursos Humanos, seguimiento de las actividades de los auxiliares docentes alumnos.
- . Preparación de material y supervisión de la página web de la asignatura y del espacio en la plataforma Moodle.

Profesora responsable de la asignatura Matemática Discreta de la carrera Licenciatura en Bioinformática.

Segundo Cuatrimestre Carrera Lic. En Bioinformática.( Ver planificación de esta asignatura). Responsable del dictado del Módulo Matemática del CAVU.

- Profesores Adjuntos
- Bioingeniero Leandro Gabriel Escher – Ded. Parcial .

Actividades en el Primer cuatrimestre:

Profesor a cargo de los coloquios de la asignatura Cálculo en una variable.

- . Participa en los seminarios internos de cátedra.
- . Elabora guías de contenidos a trabajar en los Coloquios.
- . Participa en la elaboración de guías de Trabajos Prácticos.
- . Colabora en la elaboración de las evaluaciones parciales y los exámenes finales.
- . Participa en la corrección de los mismos.
- . Maneja el espacio de la asignatura en la plataforma Moodle.
- . Atención de consultas.

Actividades en el Segundo cuatrimestre:

Profesor a cargo de los Coloquios de la asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica en las carreras de Bioingeniería, Licenciatura en Bioinformática e Ingeniería en Transporte. (trabajando coordinadamente con la Profesora responsable de la asignatura).

- Ingeniero Biomédico Juan Felipe Restrepo Rinckoar - Ded. Simple

Está a cargo del coloquio de las asignaturas de doble dictado que se dictan en cada cuatrimestre.

Actividades en el Primer cuatrimestre:

Profesor a cargo del coloquio de la asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica (trabajando coordinadamente con la Profesora responsable de la asignatura, ver planificación de esta asignatura)

- . Colabora en la organización de la cátedra.
- . Participa en los seminarios internos de cátedra.
- . Elabora guías de contenidos a trabajar en los Coloquios.
- . Colabora en la elaboración de las valuaciones parciales y los exámenes finales. Participa en la corrección de los mismos.
- . Atención de consultas.

Actividades en el Segundo cuatrimestre:

Profesor a cargo del Coloquio de la asignatura Cálculo en una variable en las carreras de Bioingeniería, Licenciatura en Bioinformática e Ingeniería en Transporte. (trabajando coordinadamente con la Profesora responsable de la asignatura).

Actividades Anuales:

Becario de postdoctoral del CONICET e Integrante del Laboratorio de Señales y Dinámicas no Lineales de la FI-UNER.

Jefes de Trabajos Prácticos:

- Profesor Rettore Fabricio JTP – Ordinario - Dedicación Parcial.

Actividades en el Primer cuatrimestre:

Está a cargo de una comisión de Trabajos Prácticos correspondiente a la asignatura Cálculo en una Variable y de la comisión de Trabajos Prácticos correspondiente a la asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica del doble cursado.

- . Participa en los seminarios internos de cátedra.
- . Colabora en la preparación de los ejercicios y problemas de las evaluaciones parciales y del examen final.
- . Participa en la elaboración de guías de Trabajos Prácticos.
- . Colabora en la corrección de las evaluaciones de parciales y finales.
- . Formación de recursos humanos a través del trabajo conjunto con Auxiliares Alumnos.

Actividades en el Segundo cuatrimestre:

Tiene asignada una comisión de Trabajos Prácticos en la asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica y la comisión de Trabajos Prácticos correspondiente a la asignatura Cálculo en una variable que se dicta nuevamente en este cuatrimestre.

Actividades Anuales:

Posgrado: Actualmente cursando la Especialización en Docencia Universitaria, dictada en la Facultad de Ciencias de la Educación, de la Universidad Nacional de Entre Ríos.

- Licenciada en Bioinformática María Belén Ferster Interino - D. Parcial

Actividades en el Primer Cuatrimestre:

Está a cargo de dos comisiones de trabajos prácticos correspondientes a la asignatura Cálculo en una Variable.

- . Participa en los seminarios internos de cátedra.
- . Colabora en la preparación de los ejercicios y problemas de las evaluaciones parciales y del examen final.
- . Participa en la elaboración de guías de Trabajos Prácticos.
- . Colabora en la corrección de las evaluaciones de parciales y finales.

Actividades en el Segundo Cuatrimestre:

Tiene asignadas dos comisiones de Trabajos Prácticos correspondientes a la asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica.

- Bioingeniero Mauricio Riveras Interino - D. Parcial.

Actividades en el Primer cuatrimestre:

Está a cargo de dos comisiones de trabajos prácticos correspondientes a la asignatura Cálculo en una Variable.

- . Participa en los seminarios internos de cátedra.
- . Colabora en la preparación de los ejercicios y problemas de las evaluaciones parciales y del examen final.
- . Participa en la elaboración de guías de Trabajos Prácticos.
- . Colabora en la corrección de las evaluaciones de parciales y finales.

Actividades en el Segundo cuatrimestre:

Tiene asignadas dos comisiones de Trabajos Prácticos correspondientes a la asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica.

Auxiliares alumnos

Giorgio, Giovanni - Barbagelata, Santiago

Están afectados a las siguientes asignaturas:

En el Primer cuatrimestre: Cálculo en una Variable

En el Segundo cuatrimestre: Álgebra Lineal y Geometría Analítica.

En ambos cuatrimestres colaboran con un Jefe de Trabajos Prácticos en la atención de los alumnos en una de las clases de Práctica. Participa en los seminarios internos de formación docente y disciplinar. Participa en el estudio de un Software Matemático para utilizar como herramientas en la cátedra. Colaborará en la elaboración del material de las cátedras en particular en problemas básicos de aplicación. Colaboran en el dictado del CAVU, Módulo Matemática.

**Actividades de Investigación Gestión y Extensión:**

Actividades Anuales:

Gestión: Profesora Liliana Taborda Consejera Directiva por el Claustro de los profesores titulares.

Integrante de la Comisión de Enseñanza.

Integrante de la Comisión Directiva del Departamento Matemática. Participación en concursos como Jurado.

Otras actividades solicitadas por la Institución.

Profesor Leandro Escher, Integrante de la Comisión Directiva del Departamento Matemática.

---

**Requisitos de admisión para alumnos oyentes:**

Requisitos para admisión para alumnos oyentes: los exigidos por el reglamento académico de la FIUNER

---

**Infraestructura, equipamiento y recursos necesarios:**

Infraestructura necesaria: Notebook, cañón, pizarras y fibrones para los encuentros Teóricos- Prácticos, Coloquios y de Trabajos Prácticos.

**Otros:**

(\*) Esta Planificación se ha realizado considerando que la asignatura “Álgebra Lineal y Geometría Analítica” se encuentra en el Plan de Estudios 2013 de la Licenciatura en Bioinformática y en el Plan 2015 de Ingeniería en Transporte, es una asignatura del ciclo básico y común a la carrera de Bioingeniería, lo que ha posibilitado compartir los horarios de la asignatura con estudiantes de Bioingeniería.

(\*) Todos los integrantes de la cátedra cumplen funciones en las tres carreras a través de las distintas actividades planificadas.