

Presidencia Roque Sáenz Peña, 11 de noviembre de 2025

RESOLUCIÓN N° 359/2025 - C.D.C.B. y A.

VISTO:

El Expediente N° 01-2025-04726 sobre propuesta de Programa actualizado de la asignatura Algebra Lineal y Geometría Analítica de la carrera Ingeniería Industrial, iniciado por la Directora de Carrera, Ing. VIVAS, María Daniela; y

CONSIDERANDO:

Que la asignatura 05- Algebra Lineal y Geometría Analítica corresponde al Área de Ciencias Básicas y se dicta en 1° año 2° cuatrimestre de la Carrera Ingeniería Industrial;

Que el Programa Analítico contempla los contenidos mínimos y carga horaria propuestos en el Plan de Estudios de la Carrera aprobado por Resolución N°013/08-R. y Modif. Resolución N°073/13-C.S.;

Que las asignaturas correlativas respetan lo establecido en el Sistema de Correlatividades de la Carrera aprobado por Resolución N°073/13-C.S.;

Que los objetivos planteados guardan coherencia con los contenidos, métodos pedagógicos y de evaluación propuestos y la fundamentación refleja la relevancia de la asignatura en la formación de los futuros profesionales;

Que los Trabajos Prácticos planteados son pertinentes y adecuados y la bibliografía es actualizada;

Lo aprobado en sesión de la fecha;

POR ELLO:

**EL CONSEJO DEPARTAMENTAL
DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL**

RESUELVE:


ARTÍCULO 1°: APROBAR el Programa de la asignatura Algebra Lineal y Geometría Analítica de la carrera de Ingeniería Industrial, que como Anexo Único forma parte de la presente Resolución.

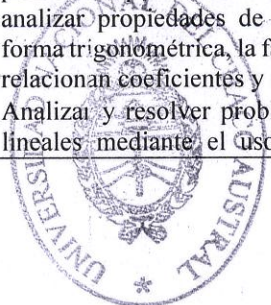
ARTÍCULO 2°: Regístrese, comuníquese, y archívese.



Nora B. Okulik
Dra. Nora B. Okulik
Directora
Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas

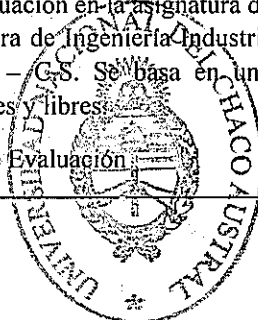
ANEXO: PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

 <p>UNCAUS UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL</p>		<p>05 - ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA ANALÍTICA</p> <p>Plan de Estudios Resolución 013/08 – R. y Mod.Resol.073/13-C.S.-</p>	
<p>Carga Horaria: 150 horas Teóricas: 48 horas Prácticas: 102 horas</p>		<p>Programa vigente desde: 2025</p>	
Carrera		Año	
INGENIERÍA INDUSTRIAL		Primer	
		Cuatrimestre	
		Segundo	
CORRELATIVAS PRECEDENTES		CORRELATIVAS SUBSIGUIENTES	
Asignaturas		Asignaturas	
Para cursar		Para rendir	
Regularizadas	Aprobadas	Aprobadas	
Cálculo I	-----	Cálculo I	
		<p>(09) Cálculo II (12) Probabilidad y Estadística (13) Física II (14) Economía (15) Contabilidad y Costos (16) Análisis Numérico</p>	
DOCENTES		<p>Profesor Titular: Mg. Ana Elena Gruszycki Auxiliar Docente (J.T.P.): Prof. Clara Yanina Orellana Auxiliar Docente (J.T.P.): Prof. Gabriela Débora Ojcius</p>	
FUNDAMENTACIÓN		<p>La asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica, ubicada en el primer año de la carrera y de carácter obligatorio, constituye un pilar fundamental en la formación matemática del futuro Ingeniero Industrial. Su estudio proporciona las bases conceptuales y metodológicas necesarias para la optimización de procesos, la toma de decisiones estratégicas y adaptación a las exigencias tecnológicas de la industria moderna. De este modo, contribuye al fortalecimiento de competencias generales del ingeniero, como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y el aprendizaje autónomo, esenciales para la formación académica y profesional.</p> <p>Desde su ubicación en el plan de estudios, constituye un pilar del bloque de Ciencias Básicas, articulando con asignaturas posteriores que requieren la aplicación de modelos matemáticos y herramientas de análisis para abordar problemas propios de la disciplina.</p>	
OBJETIVOS		<p>Objetivos Generales Que el estudiante sea capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar hábitos de razonamiento lógico y consistente a fin de eliminar la memorización de fórmulas y procedimientos mecánicos. • Comprender y aplicar los contenidos fundamentales del Álgebra Lineal y la Geometría Analítica en la modelización y análisis de problemas de ingeniería, evitando la mera memorización de fórmulas. <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los fundamentos de los números complejos y la teoría de polinomios para resolver ecuaciones, efectuar operaciones algebraicas y analizar propiedades de las raíces, utilizando herramientas como la forma trigonométrica, la factorización y los teoremas fundamentales que relacionan coeficientes y soluciones. • Analizar y resolver problemas vinculados con estructuras algebraicas lineales mediante el uso de matrices, determinantes y sistemas de 	

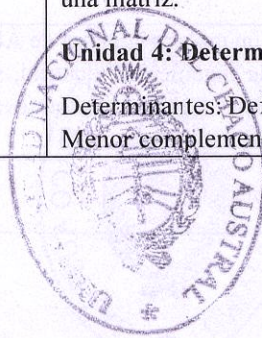



	<p>ecuaciones, así como caracterizar transformaciones lineales en espacios vectoriales, incluyendo el cálculo y aplicación de valores y vectores propios.</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelar y resolver problemas geométricos en el plano y en el espacio utilizando el lenguaje vectorial, describiendo rectas, planos y cónicas, y aplicando los productos escalar, vectorial y mixto en el cálculo de distancias, ángulos y áreas, así como en la representación gráfica de secciones cónicas y superficies cuádricas.
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS</p>	<p>Puntos en R, R^2 y R^3. Distancia en R, R^2 y R^3. Rectas en R^2 y R^3. Plano. Cónicas: Superficies: cono, cilindro, cuádricas. Números Complejos. Polinomios. Teorema del Resto. Raíces múltiples. Vectores en R^n y C^n. Producto Escalar y Vectorial. Triple Producto Escalar. Matrices. Matriz Traspuesta. Rango. Inversa. Sistemas de Ecuaciones. Espacios Vectoriales. Transformación Lineal. Determinante. Matriz Adjunta. Valores y Vectores Propios. Diagonalización.</p>
<p>MÉTODOS PEDAGÓGICOS</p>	<p>La enseñanza de Álgebra Lineal y Geometría Analítica, se basa en un enfoque activo, que integra tanto la teoría como la práctica mediante herramientas tecnológicas para enriquecer el proceso educativo.</p> <p>Clases Teóricas: las clases teóricas se organizan en presentación inicial, exposición y síntesis final. Esta estructura fomenta la participación activa y el pensamiento crítico de los estudiantes, evitando la mera memorización. Se incluyen ejercicios prácticos relacionados, haciendo uso de herramientas de apoyo didáctico como <i>Scientific Work Place 5.5</i> y <i>GeoGebra 6.0</i>.</p> <p>Clases Prácticas: las clases prácticas son obligatorias, y se centran en la resolución de ejercicios y problemas de aplicación, bajo la supervisión del jefe de trabajos prácticos. En estas sesiones, se emplean diversas técnicas tales como, uso de recursos multimedia, estudio por pares, debate, entre otros. Este enfoque no solo enriquece la experiencia de aprendizaje, sino que también ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades diversas y a construir un conocimiento más sólido de los temas abordados. Para desarrollar las habilidades de comunicación, se llevan a cabo seminarios con el fin de mejorar las habilidades de expresión oral y escrita de los estudiantes.</p> <p>Laboratorio Informático (L.I.): los alumnos además asisten a las clases de laboratorio informático, donde utilizan <i>Octave</i>. Estas sesiones proporcionan un entorno adecuado para evaluar su propio nivel de instrucción y familiarizarse con el uso de software. Se hace hincapié en la resolución de problemas específicos de la carrera y su relación con otras asignaturas, desarrollando en los estudiantes la capacidad de estimar resultados, reconocer expresiones equivalentes, modelizar problemas e interpretar sus soluciones.</p> <p>Aula Virtual: a través de la plataforma Moodle, se ofrece acceso a los materiales teóricos, guías de trabajos prácticos, guías de laboratorio informático, autoevaluaciones, grabaciones de clases virtuales, así como foros y modelos de exámenes.</p>
<p>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</p>	<p>La evaluación en la asignatura de Álgebra Lineal y Geometría Analítica en la carrera de Ingeniería Industrial, se rige de acuerdo a la Resolución N° 080/12 – G.S. Se basa en un examen final obligatorio para alumnos regulares y libres.</p> <p>Tipo de Evaluación</p>

Handwritten signature or mark.



	<ul style="list-style-type: none"> • Alumnos Regulares: evaluación continua con trabajos prácticos, parciales y examen final. • Alumnos Libres: examen final basado en el programa vigente. <p>Criterios de Evaluación</p> <p>Alumnos Regulares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asistencia: Mínimo 75% de clases prácticas. • Trabajos Prácticos: Aprobación del 100%. • Exámenes Parciales: Tres evaluaciones escritas con un mínimo de seis puntos para aprobar y hasta tres recuperatorios. • Entrega de Carpeta: Trabajos prácticos con su seminario y de laboratorio, en grupo. <p>Alumnos Libres</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen Final: Evaluación según el programa vigente, con pautas establecidas en el Artículo 34 de la Resolución N° 080/12 - C.S. <p>Los resultados de los exámenes finales están disponibles en el sistema SIU Guaraní UNCAUS.</p>
<p>PROGRAMA ANALÍTICO DE CONTENIDOS</p>	<p>Unidad 1: Números Complejos</p> <p>Números complejos. Definición. Operaciones. Propiedades. Unidad imaginaria. Forma binómica. Potencias de la unidad imaginaria. Conjugado de un complejo. Operaciones con complejos en forma binómica. Norma de un complejo. Representación de un complejo - módulo y argumento. Forma trigonométrica de un complejo. Operaciones de complejos en forma trigonométrica.</p> <p>Unidad 2: Polinomios</p> <p>Polinomios particulares. Igualdad de polinomios. Operaciones de polinomios. Propiedades. Divisibilidad en el conjunto de los polinomios. Caso particular: Regla de Ruffini. Funciones Polinómicas. Teorema del resto. Teorema Fundamental del álgebra. Raíz o cero de un polinomio. Teorema fundamental de la descomposición factorial. Multiplicidad de una raíz. Polinomios con coeficientes reales. Cálculo de raíces racionales de polinomios de coeficientes racionales. Teorema de Gauss. Relaciones entre las raíces y los coeficientes.</p> <p>Unidad 3: Matrices</p> <p>Matrices: Definición. Notaciones. Matrices especiales: Matriz fila y matriz columna. Matriz nula. Matriz opuesta. Matriz traspuesta. Matrices cuadradas: Matriz idéntica. Matriz escalar. Matriz diagonal. Matriz simétrica. Matriz antisimétrica. Matriz triangular superior. Matriz triangular inferior. Igualdad de matrices. Operaciones con matrices: Adición de Matrices. Propiedades. Sustracción de Matrices. Multiplicación de un número real por una matriz. Propiedades. Multiplicación de matrices. Propiedades. Aplicaciones. Combinación lineal de filas de una matriz. Transformaciones elementales entre las filas de una matriz. Matrices equivalentes. Matriz escalón. Dependencia lineal entre filas (o columnas) de una matriz. Rango de una matriz. Método para el cálculo del rango de una matriz.</p> <p>Unidad 4: Determinantes</p> <p>Determinantes: Definición. Regla de Sarrus. Teorema sobre determinantes. Menor complementario de un elemento de una matriz. Adjunto, cofactor o</p>

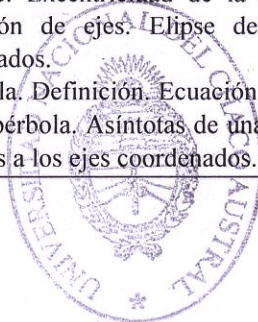


M

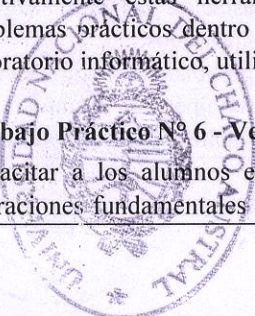
N

	<p>complemento algebraico. Método de desarrollo en menores. Matriz Adjunta. Matriz Inversa: Definición. Propiedad. Ejercicios.</p> <p>Unidad 5: Sistemas de Ecuaciones Lineales</p> <p>Definición de ecuaciones lineales. Expresión general de un sistema de ecuaciones lineales. Clasificación. Sistemas homogéneos y no homogéneos. Combinación lineal de ecuaciones. Sistemas de ecuaciones equivalentes. Sistemas de m ecuaciones lineales con n incógnitas: Método de Gauss. Matriz de un sistema de ecuaciones lineales. Resolución de sistemas con ayuda de matrices. Teorema de Rouché Frobenius. Sistemas de n ecuaciones lineales con n incógnitas: Sistemas de Cramer. Regla de Cramer. Método de la matriz inversa. Aplicaciones.</p> <p>Unidad 6: Vectores</p> <p>Vectores en el plano y en el espacio tridimensional: Definición. Expresión canónica. Expresión Analítica. Combinación lineal. Propiedad. Módulo o norma de un vector. Vector nulo. Versor o vector unitario. Ángulos directores. Cosenos directores. Propiedad. Igualdad de vectores. Adición de vectores. Producto de un vector por un escalar. Vector determinado por dos puntos cualesquiera. Distancia entre dos puntos. Paralelismo entre vectores. Producto escalar o producto punto. Propiedades. Ángulos entre dos vectores. Condición de perpendicularidad. Proyección de un vector sobre otro. Interpretación geométrica del producto punto. Producto vectorial o producto cruz. Propiedades. Expresión analítica. Interpretación geométrica del módulo del producto vectorial. Producto mixto. Interpretación geométrica del producto mixto. Ejercicios.</p> <p>Unidad 7: Espacios vectoriales</p> <p>Definición de Espacio Vectorial. Transformación lineal. Combinación lineal. Subespacio vectorial. Matriz asociada. Valores y subespacio de una aplicación lineal. Valores y subespacios de una matriz. Valores y vectores propios. Base propia. Matriz diagonal.</p> <p>Unidad 8: Recta en el plano</p> <p>La recta en el plano: Recta que pasa por un punto y es paralela a un vector, ecuación vectorial y paramétrica. Ecuación cartesiana. Casos Particulares. Forma explícita. Forma segmentaria. Ecuación Normal. Condición de paralelismo y perpendicularidad. Ángulos entre dos rectas. Ecuación del haz de rectas. Ecuación de la recta determinada por dos puntos. Distancia de un punto a una recta. Aplicaciones.</p> <p>Unidad 9: Cónicas</p> <p>Circunferencia. Definición. Ecuación canónica y general. Ecuación de la circunferencia que pasa por tres puntos. Intersección de recta y circunferencia. Intersección de dos circunferencias.</p> <p>Elipse. Definición. Ecuación canónica. Forma explícita de la ecuación de la elipse. Excentricidad de la elipse. Transformación de coordenadas. Traslación de ejes. Elipse de ejes de simetría paralelo a los ejes coordenados.</p> <p>Hipérbola. Definición. Ecuación canónica. Forma explícita. Excentricidad de la hipérbola. Asíntotas de una hipérbola. Hipérbola de ejes de simetría paralelos a los ejes coordenados.</p>
--	---

J



	<p>Parábola. Definición. Ecuación canónica. Ecuación de la parábola de eje paralelo a uno de los ejes coordenados. Aplicaciones.</p> <p>Unidad 10: Geometría del espacio</p> <p>Sistema de coordenadas rectangulares en el espacio. Situación de un punto en el espacio. Distancia entre dos puntos. Ecuación vectorial y cartesiana del plano. Representación gráfica. Discusión de la forma general de la ecuación del plano. Ecuaciones de la Recta en el Espacio. Superficies de segundo orden o Cuádricas. Discusión y trazado de una superficie. Cuádricas centradas. Cuádricas no centradas. Ecuaciones incompletas de cuádricas centradas y no centradas.</p>
<p>PROGRAMA ANALÍTICO DE TRABAJOS PRÁCTICOS</p>	<p>Trabajo Práctico N° 1 - Números Complejos</p> <p>Desarrollar en los estudiantes de ingeniería la habilidad para analizar y resolver problemas mediante el uso de números complejos, aplicando conceptos fundamentales. Los alumnos aprenderán a trabajar con números complejos en sus formas binómica y trigonométrica, así como a realizar operaciones con ellos. En las clases de laboratorio informático, resolverán utilizando Octave.</p> <p>Trabajo Práctico N° 2 - Polinomios</p> <p>Fomentar en los estudiantes de ingeniería la capacidad de analizar y resolver problemas prácticos utilizando polinomios. Esto incluirá la aplicación de conceptos fundamentales tales como operaciones, divisibilidad y raíces. Los alumnos emplearán estos conceptos para modelar y abordar problemas específicos dentro de su área de estudio. En las clases de laboratorio informático, resolverán utilizando Octave.</p> <p>Trabajo Práctico N° 3 - Matrices</p> <p>Capacitar a los estudiantes de ingeniería en la manipulación y aplicación de matrices, cubriendo su definición, notaciones y tipos especiales, así como las operaciones básicas. Esto les permitirá luego, resolver problemas relacionados con sistemas de ecuaciones lineales y transformaciones lineales. A través de guías de trabajo práctico, los estudiantes desarrollarán habilidades para trabajar con diversas matrices, calcular el rango, aplicar combinaciones lineales y comprender la dependencia lineal entre filas o columnas, todo esto para resolver situaciones problemáticas en su campo. En las clases de laboratorio informático, resolverán utilizando Octave.</p> <p>Trabajo Práctico N° 4 - Determinantes</p> <p>Capacitar a los estudiantes en el cálculo de determinantes, incluyendo su desarrollo mediante la regla de Sarrus y el método de menores, así como en el cálculo de matrices inversas. Esto les proporcionará las herramientas necesarias para resolver problemas de ingeniería que involucren sistemas de ecuaciones lineales. En las clases de laboratorio informático, resolverán utilizando Octave.</p> <p>Trabajo Práctico N° 5 - Sistemas de Ecuaciones Lineales</p> <p>Desarrollar en los alumnos la habilidad para resolver y analizar sistemas de ecuaciones lineales utilizando diferentes métodos, como el método de Gauss, la regla de Cramer y la matriz inversa. Esto les permitirá aplicar efectivamente estas herramientas matemáticas en la resolución de problemas prácticos dentro del ámbito de la ingeniería. En las clases de laboratorio informático, utilizarán Octave para facilitar los cálculos.</p> <p>Trabajo Práctico N° 6 - Vectores</p> <p>Capacitar a los alumnos en la aplicación efectiva de los conceptos y operaciones fundamentales relacionados con vectores en el plano y en el</p>



espacio tridimensional. Se busca que adquieran habilidades para resolver problemas de ingeniería mediante el uso de herramientas matemáticas y la interpretación geométrica. En las clases de laboratorio informático, utilizarán Octave.

Trabajo Práctico N° 7 - Espacios Vectoriales

Brindar a los estudiantes conocimientos fundamentales sobre espacios vectoriales y transformaciones lineales, promoviendo su capacidad para identificar combinaciones lineales y subespacios vectoriales. Los alumnos comprenderán la relación entre matrices y aplicaciones lineales, así como la determinación de valores y subespacios asociados a una transformación. Además, desarrollarán habilidades para calcular valores propios, vectores propios y bases propias, aplicando estos conceptos en la diagonalización de matrices y en la resolución de problemas en diversas áreas de la ingeniería. En las clases de laboratorio informático, utilizarán Octave para facilitar estos cálculos.

Trabajo Práctico N° 8 - Recta en el Plano

Desarrollar en los estudiantes la capacidad de analizar y representar rectas en el plano utilizando distintas formas de ecuación, como la vectorial, paramétrica, cartesiana, explícita, segmentaria y normal. Se espera que comprendan las condiciones de paralelismo y perpendicularidad, el cálculo de ángulos entre rectas y la ecuación del haz de rectas. Además, deberán determinar la ecuación de una recta a partir de dos puntos y calcular la distancia de un punto a una recta, aplicando estos conocimientos en la resolución de problemas geométricos e ingenieriles. En las clases de laboratorio informático, utilizarán GeoGebra para visualizarlas.

Trabajo Práctico N° 9 - Cónicas: Circunferencia y Elipse

Desarrollar en los estudiantes la capacidad de analizar y representar circunferencias y elipses en el plano, utilizando sus ecuaciones en distintas formas. Se espera que comprendan sus propiedades geométricas, el significado de sus parámetros característicos y su relación con la representación algebraica, fomentando tanto el análisis teórico como la aplicación práctica en la resolución de problemas. En las clases de laboratorio informático, utilizarán GeoGebra para visualizarlas.

Trabajo Práctico N° 10 - Cónicas: Hipérbola y Parábola

Proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para identificar, analizar y representar hipérbolas y parábolas en el plano. Se busca que comprendan sus ecuaciones en distintas formas, así como sus propiedades fundamentales y aplicaciones. Además, se enfatizará la interpretación geométrica y algebraica de estas cónicas, promoviendo su uso en la modelización y resolución de problemas en diversos contextos de la ingeniería. En las clases de laboratorio informático, utilizarán GeoGebra para visualizarlas.

Trabajo Práctico N° 11 - Geometría del Espacio: Plano y Recta en el Espacio

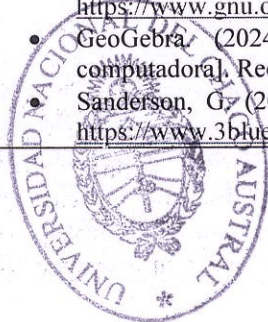
Desarrollar la capacidad de los estudiantes para analizar y resolver problemas en el espacio tridimensional, aplicando el sistema de coordenadas rectangulares. Se busca que comprendan la representación y ubicación de puntos, el cálculo de distancias y la formulación de ecuaciones de planos y rectas en el espacio, fomentando el uso de herramientas analíticas y gráficas para su interpretación. En las clases de laboratorio informático, utilizarán GeoGebra para su trazado gráfico.

Trabajo Práctico N° 12 - Geometría del Espacio: Superficies Cuádricas

Brindar a los estudiantes las herramientas necesarias para identificar, analizar y representar superficies cuádricas en el espacio. Se espera que los

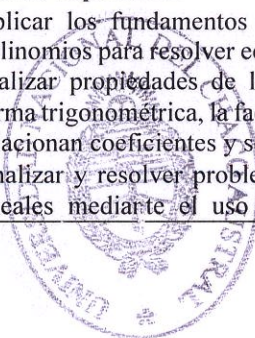
	<p>alumnos comprendan la formulación y discusión de sus ecuaciones, distingan entre cuádricas centradas y no centradas, estableciendo conexiones entre las ecuaciones algebraicas y su representación gráfica. En las clases de laboratorio informático, utilizarán GeoGebra para visualizarlas.</p>
<p>BIBLIOGRAFÍA</p>	<p>Unidad 1-5</p> <p>Libros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Golubitsky, M., & Dellnitz, M. (2001). <i>Álgebra lineal y ecuaciones diferenciales con uso de Matlab</i>. Thomson-Learning. Disponible en biblioteca. • Gruszycki, A. E., Calloni, R., & Storani, F. (2015). <i>Álgebra</i>. Lucrecia. • Lay, D. C., Lay, S. R., & McDonald, J. J. (2016). <i>Álgebra lineal y sus aplicaciones</i> (5ª ed.). Pearson Educación. Disponible en biblioteca. • Lehmann, C. (2000). <i>Álgebra</i>. Limusa-Grupo Noriega Editores. Disponible en biblioteca. • Pérez López, C. (2002). <i>Matlab y sus aplicaciones en las ciencias y la ingeniería</i>. Pearson Educación. Disponible en biblioteca. • Poole, D. (2004). <i>Álgebra lineal: una introducción moderna</i>. Thomson. Disponible en biblioteca. • Smith, S., Randall, Dossey, J. A., Keedy, M. L., & Bittinger, M. L. (2001). <i>Álgebra</i>. Pearson Educación. Disponible en biblioteca. • Nicholson, K. W. (2003). <i>Álgebra lineal con aplicaciones</i> (4ª ed.). McGraw-Hill. Disponible en biblioteca. • Williams, G. (2001). <i>Álgebra lineal con aplicaciones</i> (4ª ed.). McGraw-Hill. Disponible en biblioteca. • Grossman, S. I. (2007). <i>Álgebra lineal</i> (6ª ed.). McGraw-Hill Interamericana. Disponible en biblioteca. • Kolman, B., & Hill, D. R. (2006). <i>Álgebra lineal</i> (8ª ed.). Pearson Educación. Disponible en biblioteca. <p>Recursos en línea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sanderson, G. (2015-presente). <i>3Azul1Marrón</i>. Recuperado de https://www.3blue1brown.com. • Eaton, J. W. (s.f.). <i>GNU Octave Manual</i>. Recuperado de https://www.gnu.org/software/octave/download.html. <p>Unidad 6-10</p> <p>Libros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruszycki, A. E., Oteiza, L. N., & Maras, P. M. (2013). <i>GeoGebra: Se conecta a la igualdad</i>. Lucrecia. Disponible en biblioteca. Disponible en biblioteca. • Lehmann, C. (1981). <i>Geometría analítica</i>. Limusa. Disponible en biblioteca. • Peterson, J. C. (2004). <i>Matemáticas básicas: álgebra, trigonometría y geometría analítica</i> (2ª ed.). Compañía Editorial Continental (CECSA). Disponible en biblioteca. <p>Recursos en línea y software</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eaton, J. W. (s.f.). <i>GNU Octave Manual</i>. Recuperado de https://www.gnu.org/software/octave/download.html. • GeoGebra. (2024). <i>GeoGebra</i> (versión 6.0) [Software de computadora]. Recuperado de https://www.geogebra.org/. • Sanderson, G. (2015-presente). <i>3Azul1Marrón</i>. Recuperado de https://www.3blue1brown.com.

J



ANEXO: PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

 <p>UNCAUS UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL</p>		<p>05 - ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA ANALÍTICA Plan de Estudios Resolución 013/08 – R. y Mod.Resol.073/13-C.S.-</p>	
<p>Carga Horaria: 150 horas Teóricas: 48 horas Prácticas: 102 horas</p>		<p>Programa vigente desde: 2025</p>	
<p>Carrera</p>		<p>Año</p>	<p>Cuatrimestre</p>
<p>INGENIERÍA INDUSTRIAL</p>		<p>Primer</p>	<p>Segundo</p>
<p>CORRELATIVAS PRECEDENTES</p>		<p>CORRELATIVAS SUBSIGUIENTES</p>	
<p>Asignaturas</p>		<p>Asignaturas</p>	
<p>Para cursar</p>		<p>Para rendir</p>	
<p>Regularizadas</p>	<p>Aprobadas</p>	<p>Aprobadas</p>	<p>(09) Cálculo II (12) Probabilidad y Estadística (13) Física II (14) Economía (15) Contabilidad y Costos (16) Análisis Numérico</p>
<p>Cálculo I</p>	<p>-----</p>	<p>Cálculo I</p>	
<p>DOCENTES</p>		<p>Profesor Titular: Mg. Ana Elena Gruszycki Auxiliar Docente (J.T.P.): Prof. Clara Yanina Orellana Auxiliar Docente (J.T.P.): Prof. Gabriela Débora Ojcius</p>	
<p>FUNDAMENTACIÓN</p>		<p>La asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica, ubicada en el primer año de la carrera y de carácter obligatorio, constituye un pilar fundamental en la formación matemática del futuro Ingeniero Industrial. Su estudio proporciona las bases conceptuales y metodológicas necesarias para la optimización de procesos, la toma de decisiones estratégicas y adaptación a las exigencias tecnológicas de la industria moderna. De este modo, contribuye al fortalecimiento de competencias generales del ingeniero, como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y el aprendizaje autónomo, esenciales para la formación académica y profesional.</p> <p>Desde su ubicación en el plan de estudios, constituye un pilar del bloque de Ciencias Básicas, articulando con asignaturas posteriores que requieren la aplicación de modelos matemáticos y herramientas de análisis para abordar problemas propios de la disciplina.</p>	
<p>OBJETIVOS</p>		<p>Objetivos Generales Que el estudiante sea capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar hábitos de razonamiento lógico y consistente a fin de eliminar la memorización de fórmulas y procedimientos mecánicos. • Comprender y aplicar los contenidos fundamentales del Álgebra Lineal y la Geometría Analítica en la modelización y análisis de problemas de ingeniería, evitando la mera memorización de fórmulas. <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los fundamentos de los números complejos y la teoría de polinomios para resolver ecuaciones, efectuar operaciones algebraicas y analizar propiedades de las raíces, utilizando herramientas como la forma trigonométrica, la factorización y los teoremas fundamentales que relacionan coeficientes y soluciones. • Analizar y resolver problemas vinculados con estructuras algebraicas lineales mediante el uso de matrices, determinantes y sistemas de 	

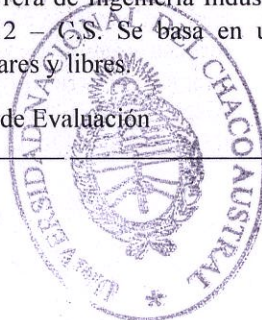



16

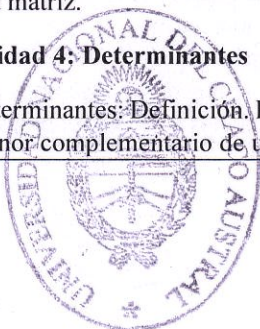
///Res. N° 359/2025-DCByA.

	<p>ecuaciones, así como caracterizar transformaciones lineales en espacios vectoriales, incluyendo el cálculo y aplicación de valores y vectores propios.</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelar y resolver problemas geométricos en el plano y en el espacio utilizando el lenguaje vectorial, describiendo rectas, planos y cónicas, y aplicando los productos escalar, vectorial y mixto en el cálculo de distancias, ángulos y áreas, así como en la representación gráfica de secciones cónicas y superficies cuádricas.
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS</p>	<p>Puntos en \mathbb{R}, \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3. Distancia en \mathbb{R}, \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3. Rectas en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3. Plano. Cónicas: Superficies: cono, cilindro, cuádricas. Números Complejos. Polinomios. Teorema del Resto. Raíces múltiples. Vectores en \mathbb{R}^n y \mathbb{C}^n. Producto Escalar y Vectorial. Triple Producto Escalar. Matrices. Matriz Traspuesta. Rango. Inversa. Sistemas de Ecuaciones. Espacios Vectoriales. Transformación Lineal. Determinante. Matriz Adjunta. Valores y Vectores Propios. Diagonalización.</p>
<p>MÉTODOS PEDAGÓGICOS</p>	<p>La enseñanza de Álgebra Lineal y Geometría Analítica, se basa en un enfoque activo, que integra tanto la teoría como la práctica mediante herramientas tecnológicas para enriquecer el proceso educativo.</p> <p>Clases Teóricas: las clases teóricas se organizan en presentación inicial, exposición y síntesis final. Esta estructura fomenta la participación activa y el pensamiento crítico de los estudiantes, evitando la mera memorización. Se incluyen ejercicios prácticos relacionados, haciendo uso de herramientas de apoyo didáctico como <i>Scientific Work Place 5.5</i> y <i>GeoGebra 6.0</i>.</p> <p>Clases Prácticas: las clases prácticas son obligatorias, y se centran en la resolución de ejercicios y problemas de aplicación, bajo la supervisión del jefe de trabajos prácticos. En estas sesiones, se emplean diversas técnicas tales como, uso de recursos multimedia, estudio por pares, debate, entre otros. Este enfoque no solo enriquece la experiencia de aprendizaje, sino que también ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades diversas y a construir un conocimiento más sólido de los temas abordados. Para desarrollar las habilidades de comunicación, se llevan a cabo seminarios con el fin de mejorar las habilidades de expresión oral y escrita de los estudiantes.</p> <p>Laboratorio Informático (L.I.): los alumnos además asisten a las clases de laboratorio informático, donde utilizan <i>Octave</i>. Estas sesiones proporcionan un entorno adecuado para evaluar su propio nivel de instrucción y familiarizarse con el uso de software. Se hace hincapié en la resolución de problemas específicos de la carrera y su relación con otras asignaturas, desarrollando en los estudiantes la capacidad de estimar resultados, reconocer expresiones equivalentes, modelizar problemas e interpretar sus soluciones.</p> <p>Aula Virtual: a través de la plataforma Moodle, se ofrece acceso a los materiales teóricos, guías de trabajos prácticos, guías de laboratorio informático, autoevaluaciones, grabaciones de clases virtuales, así como foros y modelos de exámenes.</p>
<p>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</p>	<p>La evaluación en la asignatura de Álgebra Lineal y Geometría Analítica en la carrera de Ingeniería Industrial, se rige de acuerdo a la Resolución N° 080/12 – C.S. Se basa en un examen final obligatorio para alumnos regulares y libres.</p> <p>Tipo de Evaluación</p>

J



	<ul style="list-style-type: none"> • Alumnos Regulares: evaluación continua con trabajos prácticos, parciales y examen final. • Alumnos Libres: examen final basado en el programa vigente. <p>Criterios de Evaluación</p> <p>Alumnos Regulares:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asistencia: Mínimo 75% de clases prácticas. • Trabajos Prácticos: Aprobación del 100%. • Exámenes Parciales: Tres evaluaciones escritas con un mínimo de seis puntos para aprobar y hasta tres recuperatorios. • Entrega de Carpeta: Trabajos prácticos con su seminario y de laboratorio, en grupo. <p>Alumnos Libres</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen Final: Evaluación según el programa vigente, con pautas establecidas en el Artículo 34 de la Resolución N° 080/12 - C.S. <p>Los resultados de los exámenes finales están disponibles en el sistema SIU Guaraní UNCAUS.</p>
<p>PROGRAMA ANALÍTICO DE CONTENIDOS</p>	<p>Unidad 1: Números Complejos</p> <p>Números complejos. Definición. Operaciones. Propiedades. Unidad imaginaria. Forma binómica. Potencias de la unidad imaginaria. Conjugado de un complejo. Operaciones con complejos en forma binómica. Norma de un complejo. Representación de un complejo - módulo y argumento. Forma trigonométrica de un complejo. Operaciones de complejos en forma trigonométrica.</p> <p>Unidad 2: Polinomios</p> <p>Polinomios particulares. Igualdad de polinomios. Operaciones de polinomios. Propiedades. Divisibilidad en el conjunto de los polinomios. Caso particular: Regla de Ruffini. Funciones Polinómicas. Teorema del resto. Teorema Fundamental del álgebra. Raíz o cero de un polinomio. Teorema fundamental de la descomposición factorial. Multiplicidad de una raíz. Polinomios con coeficientes reales. Cálculo de raíces racionales de polinomios de coeficientes racionales. Teorema de Gauss. Relaciones entre las raíces y los coeficientes.</p> <p>Unidad 3: Matrices</p> <p>Matrices: Definición. Notaciones. Matrices especiales: Matriz fila y matriz columna. Matriz nula. Matriz opuesta. Matriz traspuesta. Matrices cuadradas: Matriz idéntica. Matriz escalar. Matriz diagonal. Matriz simétrica. Matriz antisimétrica. Matriz triangular superior. Matriz triangular inferior. Igualdad de matrices. Operaciones con matrices: Adición de Matrices. Propiedades. Sustracción de Matrices. Multiplicación de un número real por una matriz. Propiedades. Multiplicación de matrices. Propiedades. Aplicaciones. Combinación lineal de filas de una matriz. Transformaciones elementales entre las filas de una matriz. Matrices equivalentes. Matriz escalón. Dependencia lineal entre filas (o columnas) de una matriz. Rango de una matriz. Método para el cálculo del rango de una matriz.</p> <p>Unidad 4: Determinantes</p> <p>Determinantes: Definición. Regla de Sarrus. Teorema sobre determinantes. Menor complementario de un elemento de una matriz. Adjunto, cofactor o</p>



complemento algebraico. Método de desarrollo en menores. Matriz Adjunta. Matriz Inversa: Definición. Propiedad. Ejercicios.

Unidad 5: Sistemas de Ecuaciones Lineales

Definición de ecuaciones lineales. Expresión general de un sistema de ecuaciones lineales. Clasificación. Sistemas homogéneos y no homogéneos. Combinación lineal de ecuaciones. Sistemas de ecuaciones equivalentes. Sistemas de m ecuaciones lineales con n incógnitas: Método de Gauss. Matriz de un sistema de ecuaciones lineales. Resolución de sistemas con ayuda de matrices. Teorema de Rouché Frobenius. Sistemas de n ecuaciones lineales con n incógnitas: Sistemas de Cramer. Regla de Cramer. Método de la matriz inversa. Aplicaciones.

Unidad 6: Vectores

Vectores en el plano y en el espacio tridimensional: Definición. Expresión canónica. Expresión Analítica. Combinación lineal. Propiedad. Módulo o norma de un vector. Vector nulo. Versor o vector unitario. Ángulos directores. Cosenos directores. Propiedad. Igualdad de vectores. Adición de vectores. Producto de un vector por un escalar. Vector determinado por dos puntos cualesquiera. Distancia entre dos puntos. Paralelismo entre vectores. Producto escalar o producto punto. Propiedades. Ángulos entre dos vectores. Condición de perpendicularidad. Proyección de un vector sobre otro. Interpretación geométrica del producto punto. Producto vectorial o producto cruz. Propiedades. Expresión analítica. Interpretación geométrica del módulo del producto vectorial. Producto mixto. Interpretación geométrica del producto mixto. Ejercicios.

Unidad 7: Espacios vectoriales

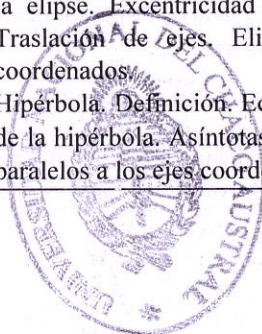
Definición de Espacio Vectorial. Transformación lineal. Combinación lineal. Subespacio vectorial. Matriz asociada. Valores y subespacio de una aplicación lineal. Valores y subespacios de una matriz. Valores y vectores propios. Base propia. Matriz diagonal.

Unidad 8: Recta en el plano

La recta en el plano: Recta que pasa por un punto y es paralela a un vector, ecuación vectorial y paramétrica. Ecuación cartesiana. Casos Particulares. Forma explícita. Forma segmentaria. Ecuación Normal. Condición de paralelismo y perpendicularidad. Ángulos entre dos rectas. Ecuación del haz de rectas. Ecuación de la recta determinada por dos puntos. Distancia de un punto a una recta. Aplicaciones.

Unidad 9: Cónicas

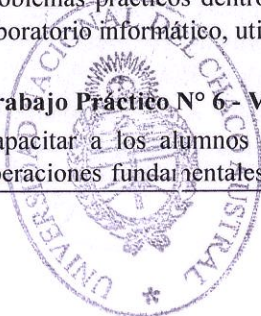
Circunferencia. Definición. Ecuación canónica y general. Ecuación de la circunferencia que pasa por tres puntos. Intersección de recta y circunferencia. Intersección de dos circunferencias.
Elipse. Definición. Ecuación canónica. Forma explícita de la ecuación de la elipse. Excentricidad de la elipse. Transformación de coordenadas. Traslación de ejes. Elipse de ejes de simetría paralelo a los ejes coordenados.
Hipérbola. Definición. Ecuación canónica. Forma explícita. Excentricidad de la hipérbola. Asíntotas de una hipérbola. Hipérbola de ejes de simetría paralelos a los ejes coordenados.





	<p>Parábola. Definición. Ecuación canónica. Ecuación de la parábola de eje paralelo a uno de los ejes coordenados. Aplicaciones.</p> <p>Unidad 10: Geometría del espacio</p> <p>Sistema de coordenadas rectangulares en el espacio. Situación de un punto en el espacio. Distancia entre dos puntos. Ecuación vectorial y cartesiana del plano. Representación gráfica. Discusión de la forma general de la ecuación del plano. Ecuaciones de la Recta en el Espacio. Superficies de segundo orden o Cuádricas. Discusión y trazado de una superficie. Cuádricas centradas. Cuádricas no centradas. Ecuaciones incompletas de cuádricas centradas y no centradas.</p>
<p>PROGRAMA ANALÍTICO DE TRABAJOS PRÁCTICOS</p>	<p>Trabajo Práctico N° 1 - Números Complejos</p> <p>Desarrollar en los estudiantes de ingeniería la habilidad para analizar y resolver problemas mediante el uso de números complejos, aplicando conceptos fundamentales. Los alumnos aprenderán a trabajar con números complejos en sus formas binómica y trigonométrica, así como a realizar operaciones con ellos. En las clases de laboratorio informático, resolverán utilizando Octave.</p> <p>Trabajo Práctico N° 2 - Polinomios</p> <p>Fomentar en los estudiantes de ingeniería la capacidad de analizar y resolver problemas prácticos utilizando polinomios. Esto incluirá la aplicación de conceptos fundamentales tales como operaciones, divisibilidad y raíces. Los alumnos emplearán estos conceptos para modelar y abordar problemas específicos dentro de su área de estudio. En las clases de laboratorio informático, resolverán utilizando Octave.</p> <p>Trabajo Práctico N° 3 - Matrices</p> <p>Capacitar a los estudiantes de ingeniería en la manipulación y aplicación de matrices, cubriendo su definición, notaciones y tipos especiales, así como las operaciones básicas. Esto les permitirá luego, resolver problemas relacionados con sistemas de ecuaciones lineales y transformaciones lineales. A través de guías de trabajo práctico, los estudiantes desarrollarán habilidades para trabajar con diversas matrices, calcular el rango, aplicar combinaciones lineales y comprender la dependencia lineal entre filas o columnas, todo esto para resolver situaciones problemáticas en su campo. En las clases de laboratorio informático, resolverán utilizando Octave.</p> <p>Trabajo Práctico N° 4 - Determinantes</p> <p>Capacitar a los estudiantes en el cálculo de determinantes, incluyendo su desarrollo mediante la regla de Sarrus y el método de menores, así como en el cálculo de matrices inversas. Esto les proporcionará las herramientas necesarias para resolver problemas de ingeniería que involucren sistemas de ecuaciones lineales. En las clases de laboratorio informático, resolverán utilizando Octave.</p> <p>Trabajo Práctico N° 5 - Sistemas de Ecuaciones Lineales</p> <p>Desarrollar en los alumnos la habilidad para resolver y analizar sistemas de ecuaciones lineales utilizando diferentes métodos, como el método de Gauss, la regla de Cramer y la matriz inversa. Esto les permitirá aplicar efectivamente estas herramientas matemáticas en la resolución de problemas prácticos dentro del ámbito de la ingeniería. En las clases de laboratorio informático, utilizarán Octave para facilitar los cálculos.</p> <p>Trabajo Práctico N° 6 - Vectores</p> <p>Capacitar a los alumnos en la aplicación efectiva de los conceptos y operaciones fundamentales relacionados con vectores en el plano y en el</p>

(Handwritten mark)



espacio tridimensional. Se busca que adquieran habilidades para resolver problemas de ingeniería mediante el uso de herramientas matemáticas y la interpretación geométrica. En las clases de laboratorio informático, utilizarán Octave.

Trabajo Práctico N° 7 - Espacios Vectoriales

Brindar a los estudiantes conocimientos fundamentales sobre espacios vectoriales y transformaciones lineales, promoviendo su capacidad para identificar combinaciones lineales y subespacios vectoriales. Los alumnos comprenderán la relación entre matrices y aplicaciones lineales, así como la determinación de valores y subespacios asociados a una transformación. Además, desarrollarán habilidades para calcular valores propios, vectores propios y bases propias, aplicando estos conceptos en la diagonalización de matrices y en la resolución de problemas en diversas áreas de la ingeniería. En las clases de laboratorio informático, utilizarán Octave para facilitar estos cálculos.

Trabajo Práctico N° 8 - Recta en el Plano

Desarrollar en los estudiantes la capacidad de analizar y representar rectas en el plano utilizando distintas formas de ecuación, como la vectorial, paramétrica, cartesiana, explícita, segmentaria y normal. Se espera que comprendan las condiciones de paralelismo y perpendicularidad, el cálculo de ángulos entre rectas y la ecuación del haz de rectas. Además, deberán determinar la ecuación de una recta a partir de dos puntos y calcular la distancia de un punto a una recta, aplicando estos conocimientos en la resolución de problemas geométricos e ingenieriles. En las clases de laboratorio informático, utilizarán GeoGebra para visualizarlas.

Trabajo Práctico N° 9 - Cónicas: Circunferencia y Elipse

Desarrollar en los estudiantes la capacidad de analizar y representar circunferencias y elipses en el plano, utilizando sus ecuaciones en distintas formas. Se espera que comprendan sus propiedades geométricas, el significado de sus parámetros característicos y su relación con la representación algebraica, fomentando tanto el análisis teórico como la aplicación práctica en la resolución de problemas. En las clases de laboratorio informático, utilizarán GeoGebra para visualizarlas.

Trabajo Práctico N° 10 - Cónicas: Hipérbola y Parábola

Proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para identificar, analizar y representar hipérbolas y parábolas en el plano. Se busca que comprendan sus ecuaciones en distintas formas, así como sus propiedades fundamentales y aplicaciones. Además, se enfatizará la interpretación geométrica y algebraica de estas cónicas, promoviendo su uso en la modelización y resolución de problemas en diversos contextos de la ingeniería. En las clases de laboratorio informático, utilizarán GeoGebra para visualizarlas.

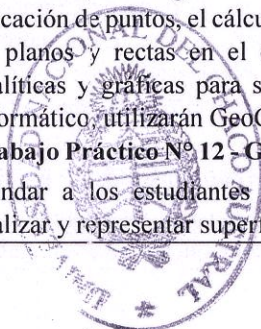
Trabajo Práctico N° 11 - Geometría del Espacio: Plano y Recta en el Espacio

Desarrollar la capacidad de los estudiantes para analizar y resolver problemas en el espacio tridimensional, aplicando el sistema de coordenadas rectangulares. Se busca que comprendan la representación y ubicación de puntos, el cálculo de distancias y la formulación de ecuaciones de planos y rectas en el espacio, fomentando el uso de herramientas analíticas y gráficas para su interpretación. En las clases de laboratorio informático, utilizarán GeoGebra para su trazado gráfico.

Trabajo Práctico N° 12 - Geometría del Espacio: Superficies Cuádricas

Brindar a los estudiantes las herramientas necesarias para identificar, analizar y representar superficies cuádricas en el espacio. Se espera que los

J



	<p>alumnos comprendan la formulación y discusión de sus ecuaciones, distingan entre cuádricas centradas y no centradas, estableciendo conexiones entre las ecuaciones algebraicas y su representación gráfica. En las clases de laboratorio informático, utilizarán GeoGebra para visualizarlas.</p>
<p>BIBLIOGRAFÍA</p>	<p>Unidad 1-5 Libros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Golubitsky, M., & Dellnitz, M. (2001). <i>Álgebra lineal y ecuaciones diferenciales con uso de Matlab</i>. Thomson-Learning. Disponible en biblioteca. • Gruszycki, A. E., Calloni, R., & Storani, F. (2015). <i>Álgebra</i>. Lucrecia. • Lay, D. C., Lay, S. R., & McDonald, J. J. (2016). <i>Álgebra lineal y sus aplicaciones</i> (5ª ed.). Pearson Educación. Disponible en biblioteca. • Lehmann, C. (2000). <i>Álgebra</i>. Limusa-Grupo Noriega Editores. Disponible en biblioteca. • Pérez López, C. (2002). <i>Matlab y sus aplicaciones en las ciencias y la ingeniería</i>. Pearson Educación. Disponible en biblioteca. • Poole, D. (2004). <i>Álgebra lineal: una introducción moderna</i>. Thomson. Disponible en biblioteca. • Smith, S., Randall, Dossey, J. A., Keedy, M. L., & Bittinger, M. L. (2001). <i>Álgebra</i>. Pearson Educación. Disponible en biblioteca. • Nicholson, K. W. (2003). <i>Álgebra lineal con aplicaciones</i> (4ª ed.). McGraw-Hill. Disponible en biblioteca. • Williams, G. (2001). <i>Álgebra lineal con aplicaciones</i> (4ª ed.). McGraw-Hill. Disponible en biblioteca. • Grossman, S. I. (2007). <i>Álgebra lineal</i> (6ª ed.). McGraw-Hill Interamericana. Disponible en biblioteca. • Kolman, B., & Hill, D. R. (2006). <i>Álgebra lineal</i> (8ª ed.). Pearson Educación. Disponible en biblioteca. <p>Recursos en línea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sanderson, G. (2015-presente). <i>3Azul1Marrón</i>. Recuperado de https://www.3blue1brown.com. • Eaton, J. W. (s.f.). <i>GNU Octave Manual</i>. Recuperado de https://www.gnu.org/software/octave/download.html. <p>Unidad 6-10 Libros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruszycki, A. E., Oteiza, L. N., & Maras, P. M. (2013). <i>GeoGebra: Se conecta a la igualdad</i>. Lucrecia. Disponible en biblioteca. Disponible en biblioteca. • Lehmann, C. (1981). <i>Geometría analítica</i>. Limusa. Disponible en biblioteca. • Peterson, J. C. (2004). <i>Matemáticas básicas: álgebra, trigonometría y geometría analítica</i> (2ª ed.). Compañía Editorial Continental (CECSA). Disponible en biblioteca. <p>Recursos en línea y software</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eaton, J. W. (s.f.). <i>GNU Octave Manual</i>. Recuperado de https://www.gnu.org/software/octave/download.html. • GeoGebra. (2024). <i>GeoGebra</i> (versión 6.0) [Software de computadora]. Recuperado de https://www.geogebra.org/. • Sanderson, G. (2015-presente). <i>3Azul1Marrón</i>. Recuperado de https://www.3blue1brown.com.



Nora B. Okulik
Dra. Nora B. Okulik
Directora
Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas

1950
1951
1952
1953