

Carrera INGENIERIA INDUSTRIAL (203)		
Asignatura [4062-Álgebra y Geometría Analítica II]		
Área de Conocimiento: Matemática		
Año académico 2025		
Responsable / jefe de cátedra Dra. Marcela Falsetti		
Carga horaria semanal 4hs	Carga horaria total 64hs	Créditos No
Modalidad: Presencial		
Correlativas anteriores 4054-Álgebra y Geometría Analítica I		Correlativas posteriores: 4072- Probabilidad y Estadística-
<p>Conocimientos necesarios: Contenidos: Vectores y Matrices. Cálculo vectorial y matricial. Resolución de sistemas de ecuaciones. Factorización de polinomios. Representación gráfica en el plano y el espacio. Habilidades: Análisis lógico-matemático. Comprensión de textos matemáticos y técnicos. Resolución de problemas algebraicos de la materia correlativa anterior. Estrategias de estudio (organizar, toma de apuntes, confección de cuadros, mapas conceptuales y resúmenes)</p>		

Equipo docente		
Nombre	Cargo	Título
Marcela Falsetti	Jefe de Cátedra	Doctora de la Universidad de Buenos Aires en Cs. Matemáticas. Licenciada en Cs. Matemáticas. Universidad de Buenos Aires Profesora en Matemática, Física y Cosmografía. Escuela Normal Nacional Superior de Profesorado Almafuerde
Gabriel Monzón	Profesor adjunto	Doctor de la Universidad de Buenos Aires en Cs. Matemáticas. Universidad de Buenos Aires Licenciado en Matemática. Universidad de Buenos Aires Profesor universitario en Matemática. Universidad Nacional de General Sarmiento
Cristina Pérez	Profesor adjunto	Licenciada en Educación con orientación a la Enseñanza de la Matemática. Universidad Nacional de Quilmes. Profesora en Matemática. Instituto Joaquín V. González.
Estela Bertolé	Profesor asociado	Ingeniera Civil. Universidad de Morón.
Fernando García	Ayudante de primera	Licenciado en Matemática Aplicada. Universidad Nacional de La Matanza. Profesor en Matemática.

Descripción de la asignatura (breve relato coloquial sobre la temática de la materia, aporte de la asignatura a la formación profesional)

La asignatura Álgebra y Geometría Analítica II constituye el tramo más conceptual del estudio del Álgebra Lineal. Esta rama de la Matemática, mediante el estudio de estructuras algebraicas específicas, aporta una visión unificadora de teorías y procedimientos que se aplican a diversos campos de las ciencias y la ingeniería.

El curso brinda al estudiante herramientas para la comprensión de las estructuras algebraicas, en particular los espacios vectoriales, las transformaciones lineales, la diagonalización de matrices y los espacios con producto interno. Todos estos temas tienen injerencia y aplicaciones ingenieriles. Se pretende capacitar al estudiante para que establezca relaciones entre teoría, procedimiento y aplicaciones a su campo de conocimiento. En el enfoque de dictado de la materia las nociones del Álgebra Lineal se relacionarán con la Geometría Analítica, el cálculo numérico matricial y la aproximación. Dado que la asignatura se desarrolla en tan sólo 4 horas reloj y los asuntos a tratar tienen cierta complejidad teórica, se espera brindar espacios de consulta y materiales autocontenidos de estudio. Se fomentará la actitud activa para lograr conocimientos significativos, y herramientas de estudio que le sirvan para formarse y fortalecerse como estudiante universitario.

Metodología de enseñanza

Se realizarán clases teórico - prácticas, clases con metodología de Aula Taller, talleres de consultas de resolución de ejercicios y apoyo en recursos digitales desarrollados por la cátedra en la plataforma Miel.

En las *clases teórico- prácticas*, el docente desarrolla los temas previstos en el cronograma mediante un diálogo con los estudiantes, presentando los contenidos teóricos con el formalismo adecuado, deduciendo y justificando propiedades y teoremas, formulando y resolviendo ejemplos. Se desarrollarán espacios de resolución de ejercicios y problemas para que los estudiantes cuenten con modelos de apoyo.

Una de las cuestiones metodológicas centrales es presentar el contenido como sostén de métodos generalizables, de modo que los procedimientos y algoritmos tengan una base justificable y no reducirse al formuleo o a enunciados de reglas de ejecución.

Para favorecer a que el estudiante se comprometa con su aprendizaje, se realizarán trabajos prácticos específicos con orientación a su campo de formación.

La enseñanza y el aprendizaje se apoyará en la plataforma Miel en la cual se presenta otra forma de trabajo a través de la participación en debates en foros, comunicación a través de mensajería y foro y empleo de recursos digitales.

Se incluirá la realización de *ejercitación con apoyo de tecnología*, empleando la aplicación *matrix-calculator* y *geogebra*.

Objetivos de aprendizaje

2.1 Conceptuales:

Que los estudiantes:

1. Comprendan las definiciones y propiedades ligadas a la noción de espacio vectorial y su conexión con temas específicos de su campo de formación.
2. Conozcan las propiedades de las transformaciones lineales.
3. Utilicen y escojan convenientemente sistemas de referencia (bases del espacio vectorial) para obtener representaciones matriciales de transformaciones (cambio de coordenada, cambio de base, matriz de una transformación lineal).
4. Comprendan las definiciones y propiedades ligadas a la noción de espacio euclídeo y su conexión con temas específicos de su campo de formación.
5. Usen flexiblemente distintos tipos de representación: vectorial o matricial, numérico o simbólico.

2.2 Procedimentales

1. Definan sistemas de referencia adecuados a la situación planteada y manejen las matrices de cambio de coordenadas.
2. Definan transformaciones lineales con condiciones dadas. Representen matricialmente una transformación lineal en distintas bases.
3. Calculen autovalores y autovectores y representen una transformación lineal en una base asociada a los autovalores y autovectores.
4. Ortonormalicen bases y encuentren coordenadas en bases ortogonales.
5. Hallen el complemento ortogonal de un subespacio. Realicen la descomposición de un vector según la descomposición del espacio euclídeo como suma directa entre un subespacio y su complemento ortogonal.
6. Realicen proyecciones sobre subespacios. Calculen distancia.
7. interpreten los conocimientos algebraicos geoméricamente, apliquen lo estudiado al análisis de cónicas: clasificación, gráfico, transformación de ecuaciones.
8. Interpreten las aplicaciones referidas al campo de conocimiento cercano a su perfil ingenieril.

Contenidos mínimos

Espacios vectoriales: bases, cambio de coordenadas y subespacios. Independencia lineal. Base y dimensión. Operaciones entre subespacios. Transformaciones Lineales. Matriz de transformación lineal y cambio de base. Cónicas.

Genéricas:

- **Competencias tecnológicas:**

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.

- **Competencias sociales, políticas y actitudinales:**

1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
2. Comunicarse con efectividad.
3. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
4. Aprender en forma continua y autónoma.
5. Actuar con espíritu emprendedor.

Competencias Específicas:

1. Hacer uso de técnicas específicas de Álgebra como son establecer categorías de objetos según sus características, deducir propiedades, usar flexiblemente diferentes tipos de representaciones, etc.
2. Reconocer y elaborar esquemas de fundamentación analítica.
3. Organizar coherentemente la información y actuar en consecuencia justificadamente.
4. Representar en forma adecuada conceptos
5. Formalizar, razonar rigurosamente, modelar problemas.
6. Resolver problemas haciendo uso de información elaborada autónoma y estratégicamente y no mediante simple memorización.

Programa analítico (agregar una fila por cada unidad temática)	
Unidad 1	<p><i>Espacios vectoriales</i></p> <p>Espacios vectoriales. Propiedades de la suma y del producto. Propiedades de espacios vectoriales. Subespacios. Combinación lineal de vectores. Conjunto de vectores generadores de un subespacio. Independencia y dependencia lineal de vectores. Definición y propiedades. Interpretación geométrica de la dependencia o independencia lineal en forma geométrica para vectores del plano y del espacio. Rango de una matriz. Ecuaciones que determinan a los elementos de un subespacio vectorial. Base de un espacio vectorial o subespacio. Coordenadas de un vector en una base. Dimensión. Unicidad de las coordenadas de un vector en una base. Cambio de base. Extensión de un conjunto LI a una base. Matriz de cambio de coordenadas.</p> <p><i>Aplicación: Geometría Analítica. Rectas y planos: generación, sus ecuaciones vectoriales y explícitas. Intersección entre objetos geométricos. Determinación de ecuaciones según condiciones geométricas.</i></p>
Unidad 2	<p><i>Transformaciones Lineales</i></p> <p>Transformaciones Lineales. Definición y Propiedades. Núcleo e Imagen de una Transformación Lineal. Clasificación: Monomorfismo. Epimorfismo. Isomorfismo. Teorema Fundamental de las transformaciones lineales. Teorema de la dimensión. Matriz representativa de una Transformación Lineal. Composición de transformaciones lineales. Matriz de la composición. Inversa de una transformación lineal. Matriz de la transformación inversa.</p> <p><i>Aplicación: Geometría Analítica. Transformaciones lineales geométricas y su representación matricial: Rotación y Simetría.</i></p>
Unidad 3	<p><i>Autovalores y autovectores.</i></p> <p>Autovalores y autovectores de una matriz cuadrada de coeficientes reales: definición. Matrices semejantes. Diagonalización de matrices.</p>
Unidad 4	<p><i>Espacios con producto interno (espacios euclídeos).</i></p>

	<p>Definición de espacio euclídeo. Distancia por producto interno. Ortogonalidad. Bases ortonormales. Método de Gram Schimdt. Complemento Ortogonal. Proyecciones ortogonales.</p> <p><i>Aplicación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Cónicas: Sus ecuaciones y transformación de ecuaciones factorización de matrices simétricas.</i> - <i>Aproximación de datos experimentales por cuadrados mínimos.</i>
--	--

Planificación de actividades (15 / 16 semanas dependiendo del calendario académico)					
Semana	Clase	Actividad Detalle de la actividad a desarrollar	Tipo (indicar el tipo de actividad a desarrollar: teoría, práctica, práctica de laboratorio, trabajo de campo, otra)	Duración estimada	Unidad
Semana 1	Definición de Estructura de cuerpo y de espacio vectorial. Ejemplificación con R^n y con Z_2^n	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teoría - práctica	4 horas	1
Semana 2	Ejercicios de espacios vectoriales. Independencia lineal, base y dimensión. Definición de Subespacio.	Aula taller. Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teoría - práctica	2 horas 2horas	1
Semana 3	Cambio de coordenadas. Aplicaciones de la unidad 1.	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios.	Teoría – práctica. Teórico - práctica	4 horas 2hs	1
Semana 4	Transformaciones lineales. Núcleo, Imagen. Clasificación. Definición y ejemplos.	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teórico práctico	4 horas	2

Semana 5	Teorema de la dimensión. Teorema fundamental de transformaciones lineales. Composición de transformaciones y transformación inversa.	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teoría - práctica	4 horas	2
Semana 6	Representación matricial de transformaciones lineales. Cambio de coordenadas	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teórico-práctica	4 horas	2
Semana 7	Representación matricial de transformaciones lineales. Cambio de coordenadas	Aula taller. Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Práctica Teoría - práctica	2 horas 2 horas	2
Semana 8	Evaluación parcial. Autovalores y autovectores. Definición y ejemplos.	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teoría - práctica	2 horas	2 y 3
Semana 9	Resolución de ejercicios. Cálculo de autovalores y autovectores.	Aula taller Teórico-práctica	Práctica Teoría	2 horas 2 horas	3
Semana 10	Diagonalización de matrices. Matrices semejantes. Aplicación	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teoría - práctica	4 horas	3
Semana 11	Aplicación a cadenas de Markov. Espacios euclídeos. Ortogonalidad, módulo y distancia.	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teórico-práctica.	2 horas 2horas	3 4

Semana 12	Espacios euclídeos método de ortogonalización. Complemento ortogonal.	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teoría - práctica	4 horas	4
Semana 13	Proyección ortogonal y distancia	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios	Teoría - práctica	4 horas	4
Semana 14	Segundo parcial	Evaluación.	Evaluación	4 horas	4
Semana 15	Aplicación de espacios euclídeos a la teoría de códigos.	Diálogo explicativo y resolución de ejercicios			
Semana 16	Examen recuperatorio				

Evaluación

La evaluación se realizará mediante dos exámenes parciales presenciales y un examen recuperatorio presencial. También se realizará un trabajo práctico acorde a la especialidad de ingeniería.

Cada parcial consta de un conjunto de ejercicios prácticos y cuestiones teóricas a responder por el estudiante, de tipo conceptual (ver modelos). En el primer parcial se evaluarán las unidades 1 y 2 y en el segundo parcial se evaluarán las unidades 3 y 4.

Se evaluará los aprendizajes a través de los siguientes instrumentos de evaluación:

- Examen escrito parcial (1° parcial y 2° parcial)
- Entrega de carpeta con totalidad de trabajos prácticos exigidos

Criterios de aprobación:

- Para promocionar la asignatura, se deberá obtener calificaciones iguales o mayores a 7 (siete) en todas las instancias de evaluación.
- Para aprobar la asignatura, se deberá obtener calificaciones iguales o superiores a 4 (cuatro) e inferiores a 7 (siete) en algunas o todas las instancias de evaluación.
- Se deberá contar con al menos un 75% de asistencia a la cursada de la asignatura.

Primera evaluación	Semana 8	Respuesta a cuestiones teóricas y prácticas presencial	2 horas
---------------------------	----------	--	---------

Segunda evaluación	Semana 14	Respuesta a cuestiones teóricas y prácticas presencial	3 horas
Recuperatorio	Semana 16	Respuesta a cuestiones teóricas y prácticas presencial	3 horas

Bibliografía obligatoria (disponible en la Biblioteca Leopoldo Marechal, o con acceso digital)

Titulo	Autor	Editorial	Edición	Año
Álgebra lineal. Una introducción moderna	Poole, David	Cengage Learning	3ra	2011
Algebra Lineal y sus Aplicaciones	Lay, David	Pearson Educación	3ra	2007

Bibliografía complementaria recomendada (disponible en la Biblioteca Leopoldo Marechal, o con acceso digital)

Titulo	Autor	Editorial	Edición	Año
Álgebra Lineal	Grossman, Stanley; Flores Godoy, José	Editorial McGraw Hill	7ma	2012
Introducción al Álgebra Lineal	Anton, Howard	Editorial Limusa	3ra	2005
Álgebra lineal y sus aplicaciones	Strang Gilbert	International Thomson Editores	4ta	2007

Otros recursos obligatorios (videos, enlaces, otros) Incluir una fila por cada recurso

Nombre	
Guía Teórico-Práctica obligatoria de la asignatura	https://drive.google.com/file/d/1-Fpya5_tdcпка5UbGPxXRp67vWPLYX7u/view?usp=sharing
Coordenadas de un vector	Video https://www.youtube.com/watch?v=AVqiazxkjk0 https://www.youtube.com/watch?v=QSSLkx5nN7g&t=7s
Video sobre coordenadas	1032_1.mp4 - Google Drive (unlam.edu.ar)
Transformaciones lineales	Videos https://www.youtube.com/watch?v=3wqDpWT4gpw https://www.youtube.com/watch?v=zMOk8iAceMU

Autovalores y autovectores	Filminas: Ejemplo-Autovalores-y-autovectores1.pptx (live.com)
Espacios Euclídeos.	Apunte de espacios con producto interno. F:\TEX\aproximaciones-2011.tex (unlam.edu.ar)

Otros recursos complementarios (videos, enlaces, otros) Incluir una fila por cada recurso	
Nombre	
Transformaciones lineales	Videos https://www.youtube.com/watch?v=dtL6gKu_hiE https://www.youtube.com/watch?v=-32nhzfiobk

Constancia de Conformidad del Equipo Docente	
	Según lo establecido en la Resolución del Honorable Consejo Superior N° 054/2011 sobre Régimen académico integrado "Declaro que el presente programa de estudios de la asignatura Álgebra y Geometría Analítica II (4062), es el vigente para el ciclo lectivo 2025, y guarda consistencia con los contenidos mínimos del Plan de Estudios"
Firma:	
	Aclaración: Falsetti, Marcela Cristina
	Fecha: 1° de Abril de 2025