



PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: MATERIAS BÁSICAS – UDB MATEMÁTICA

CARRERA: Ingeniería Civil - Eléctrica - Electrónica - Industrial - Mecánica - Naval - Química - en Sistemas de Información – Textil.

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: Álgebra y Geometría Analítica

Año Académico: 2024

Área: Matemática

Bloque: Formación Básica Homogénea

Nivel: Primero

Tipo (obligatoria o electiva): Obligatoria

Modalidad (cuatrimestral o anual): Cuatrimestral y/o Anual

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
120	160	10 (Cuatrimestral) 5 (Anual)

FUNDAMENTACIÓN

El estudio de Álgebra y Geometría Analítica en las carreras de Ingeniería tiene por principales propósitos desarrollar en las y los estudiantes la capacidad de pensamiento lógico y riguroso; y otorgar las herramientas básicas para plantear modelos matemáticos que describan, con la adecuada aproximación y razonable simplicidad, un problema del mundo real y su solución.

De este modo, constituye un eslabón importante en la construcción de la base matemática sobre la que se desarrollan, en una primera etapa, temas de Física y, posteriormente, las materias técnicas específicas de cada especialidad.

Se suma la utilización de un lenguaje matemático preciso, sin ambigüedades, que junto a los aportes mencionados resultan necesarios en el ejercicio de la futura profesión.



La asignatura abarca conceptos de dos ramas importantes de la Matemática: Álgebra Lineal y Geometría Analítica; por ello la propuesta incluye el abordaje de problemas que contemplen e integren contenidos de ambas áreas. La discusión, el análisis y la resolución de estos problemas tiene por finalidad que las y los estudiantes pongan en juego sus aptitudes creativas, cognitivas y emocionales, de modo que puedan lograr aprendizajes significativos.

COMPETENCIAS DE EGRESO GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Las asignaturas homogéneas, pertenecientes al Bloque de las Ciencias Básicas de la Ingeniería, aportan a las Competencias Genéricas, sociales políticas y actitudinales y especialmente a las Tecnológicas. Este aporte se realiza mediante modelos que gradualmente promueven el desarrollo de las Competencias Específicas necesarias para proyectar, diseñar y calcular.

Competencia	Baja	Media	Alta
Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería.			x
Utilizar de manera efectiva las técnicas y las herramientas de la ingeniería			x
Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo		x	
Comunicarse con efectividad			x
Actuar con ética y responsabilidad			x
Aprender en forma continua y autónoma.			x

OBJETIVOS (APRENDIZAJES/LOGROS A ALCANZAR)

- Desarrollar capacidad de abstracción, generalización y particularización, fortaleciendo el pensamiento deductivo e inductivo mediante el uso y aplicación de espacios vectoriales y transformaciones lineales.
- Aplicar modelos lineales (matrices, determinantes, sistemas de ecuaciones lineales, autovalores y autovectores) a la resolución de problemas, analizándolas mediante argumentos teóricos, empleando técnicas, procesos analíticos y representaciones gráficas.



- Resolver problemas de aplicación utilizando elementos de Geometría Analítica (rectas, planos y formas cuadráticas), interpretando los resultados obtenidos en el contexto de la situación, identificando sus elementos y comunicándolos mediante lenguaje geométrico y algebraico.
- Utilizar software de lenguaje simbólico (sistemas de ecuaciones, matrices, transformaciones lineales, entre otros) y gráfico (vectores, rectas, planos, formas cuadráticas, entre otros) para la resolución de situaciones problemáticas.
- Utilizar recursos bibliográficos y multimediales de la Geometría Analítica y el Álgebra Lineal en la construcción de argumentos válidos y aceptables de las producciones escritas u orales.

CONTENIDOS

CONTENIDOS MÍNIMOS

Matrices y Determinantes. Sistemas de Ecuaciones Lineales. Vectores en \mathbb{R}^2 y en \mathbb{R}^3 . Recta y Plano. Formas Cuadráticas. Espacios Vectoriales. Transformaciones Lineales. Autovalores y Autovectores.

CONTENIDOS ANALÍTICOS

Las unidades temáticas se presentan en cierto orden, considerando principalmente criterios matemáticos conceptuales y criterios temporales. De ser necesario, se podrá cambiar el orden del recorrido y/o abordar temas de distintas unidades en simultáneo, en pos de fortalecer la conexión existente entre los contenidos de cada bloque.

Unidad Temática I: VECTORES GEOMÉTRICOS. RECTA Y PLANO

Adición de vectores. Propiedades. Producto de un escalar por un vector. Propiedades. Módulo. Propiedades. Producto escalar: definición. Propiedades. Interpretación geométrica. Producto vectorial: definición. Propiedades. Interpretación geométrica. Producto mixto: definición. Propiedades. Interpretación geométrica. Revisión de Recta en \mathbb{R}^2 (enfoque vectorial). Plano: ecuaciones. Recta en \mathbb{R}^3 : ecuaciones. Distancias. Posiciones relativas entre planos y rectas. Ángulos. Proyecciones ortogonales.

Unidad Temática II: ESPACIO VECTORIAL

Espacio vectorial real: plano geométrico, espacio geométrico, polinomios. Combinación lineal de vectores. Subespacio vectorial. Definición. Ejemplos. Enunciado de la condición suficiente. Dependencia e independencia lineal de un conjunto de



vectores. Rango de un conjunto finito de vectores. Sistema de generadores. Base y dimensión de un espacio vectorial. Cambio de base. Bases ortonormales: definición.

Unidad Temática III: MATRICES

Definición. Igualdad. Adición. Propiedades. Producto de un escalar por una matriz. Propiedades. Espacio vectorial de Matrices. Producto de matrices. Definición. Propiedades. Matrices especiales: triangular, diagonal, escalar, unidad, traspuesta -propiedades-, simétrica y antisimétrica -propiedades-, singular, regular, inversa, ortogonal. Traza de una matriz. Rango: definición, propiedades. Operaciones elementales en una matriz. Matrices equivalentes. Cálculo de una matriz inversa: Gauss-Jordan.

Unidad Temática IV: DETERMINANTES

Determinantes. Definición. Propiedades. Menor complementario y cofactor de un elemento de una matriz. Desarrollo de un determinante por los elementos de una línea (Laplace). Matriz adjunta: aplicación del cálculo de la matriz inversa.

Unidad Temática V: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Definición. Forma matricial: conjunto solución. Estudio de la compatibilidad de un sistema de ecuaciones lineales: Teorema de Rouché-Frobenius y corolario. Resolución por el método de eliminación de Gauss. Resolución de sistemas lineales cuadrados por inversión de matrices y Regla de Cramer. Sistemas lineales homogéneos, subespacio solución.

Unidad Temática VI: TRANSFORMACIONES LINEALES

Concepto, definición y ejemplos. Propiedades de las transformaciones lineales. Núcleo: definición y propiedades. Conjunto imagen: definición y propiedades. Teorema de las dimensiones. Relación entre las transformaciones lineales y los sistemas de ecuaciones lineales. Clasificación de las transformaciones lineales. Teorema Fundamental de las transformaciones lineales. Representación matricial de una transformación lineal: matriz estándar y matrices asociadas a otras bases. Matriz cambio de base. Matrices semejantes. Transformaciones lineales geométricas: simetrías, proyecciones, reflexión, escalamiento, rotación.

Unidad Temática VII: CÓNICAS

Lugares geométricos en el plano. Circunferencia, elipse, hipérbola, parábola: definición, ecuación canónica, elementos, construcción y propiedades. Traslación de un sistema cartesiano. Ecuaciones de las cónicas con ejes de simetría paralelos a los



ejes coordenados. Ecuaciones paramétricas de las cónicas.

Unidad Temática VIII: SUPERFICIES

Lugares geométricos en el espacio. Superficie esférica: definición, ecuaciones, plano tangente. Superficie cilíndrica: definición y características. Superficie cónica: definición y características. Superficie de revolución: definición y características. Formas cuádricas: definición, propiedades. Estudio de las cuádricas con y sin centro de simetría.

Unidad Temática IX: AUTOVALORES Y AUTOVECTORES

Autovalores y autovectores de un endomorfismo: definición y propiedades. Autovalores y autovectores de una matriz. Matrices semejantes: definición y propiedades. Matriz diagonalizable: propiedades. Potencias de una matriz diagonalizable. Aplicación de la diagonalización de matrices a la geometría.

Unidad Temática X: NÚMEROS COMPLEJOS

Definición. Formas de expresión y representación de un número complejo. Operaciones básicas. Propiedades. Representación gráfica en el plano complejo.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

En Álgebra y Geometría Analítica las clases son teórico-prácticas, de modo que no es posible contabilizar de manera separada las horas dedicadas a la teoría y a la formación práctica. En la sección “Estrategias de enseñanza y actividades de aprendizaje” se especifica la propuesta metodológica.

Modalidad organizativa de las clases	Horas reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Horas totales
Teórica	60	0	60
Formación práctica	60	0	60



Tipo de prácticas	Horas reloj totales presenciales	Horas reloj totales virtuales	Lugar donde se desarrolla la práctica (si corresponde indicar laboratorio, ámbito externo)
Resolución de ejercicios y problemas	60	0	Aula
Total de horas	60	0	

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Con el fin de acompañar a las y los estudiantes para que logren aprendizajes significativos, se propone implementar las siguientes estrategias de enseñanza:

- Clases teórico-prácticas que incentiven la participación de las y los estudiantes y orienten hacia la comprensión de los diferentes temas de la asignatura en forma integradora, no sólo como herramientas aisladas del Álgebra o la Geometría Analítica sino también como aplicaciones a disciplinas ligadas con la Ingeniería.
- Ejercicios y resolución de problemas orientados por la Guía de Trabajos Prácticos vigente, que es común a todos los cursos, y otras aplicaciones que podrán ser propuestas por la o el docente a cargo del curso según su criterio.
- Uso de software matemático u otras herramientas informáticas.
- Disponibilidad de espacios de información, comunicación e intercambio virtuales (aulas virtuales / redes sociales) con la finalidad de ampliar las instancias de aprendizajes y promover el trabajo autónomo.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Cada docente instrumentará las herramientas de evaluación formativa que crea necesarias para un adecuado monitoreo continuo de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En cuanto a la evaluación para acreditación, en la asignatura están previstos dos parciales y dos recuperatorios por parcial, tanto en la modalidad anual como en la cuatrimestral.

En el primer parcial se evalúan los contenidos de las primeras cinco unidades, es decir incluye los contenidos relativos a: Vectores, Recta y Plano, Matrices y Determinantes,



Espacios Vectoriales y Sistemas de ecuaciones Lineales; y en el segundo parcial el de las cinco restantes, es decir: Transformaciones Lineales, Autovalores y Autovectores, Cónicas, Superficies y Números complejos.

Esta distribución podría modificarse debido a variaciones en el calendario académico del ciclo lectivo y a imprevistos que puedan surgir durante el desarrollo del curso.

La preparación de ambos parciales y sus recuperatorios está a cargo de las y los docentes de los cursos y podrá ser supervisada por las y los Directores de Cátedra.

Por Ordenanza 1549/16 del Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional, la asignatura Álgebra y Geometría Analítica cuenta con el régimen de aprobación directa.

Para la aprobación directa, las y los estudiantes deberán cumplir con la regularidad de asistencia según la reglamentación vigente en la Facultad Regional Buenos Aires y aprobar las dos evaluaciones parciales en primera instancia - o una de ellas en la primera instancia de recuperación - con ocho puntos como mínimo en cada parcial. Esta calificación se logra resolviendo correctamente el ochenta por ciento del examen parcial. Existe la posibilidad de rendir una prueba de complemento en la instancia de recuperación para promocionar.

En el caso de aprobación no directa, se deberá rendir una Evaluación Final, que es individual y escrita. La misma se desarrolla frente a un tribunal integrado por tres docentes de la Cátedra, elegidos aleatoriamente en cada fecha. Para aprobar el examen final se requiere resolver correctamente el sesenta por ciento del mismo. Las y los estudiantes pueden presentarse a rendir la evaluación final hasta en cuatro oportunidades.

Las condiciones mínimas para regularizar la asignatura y poder presentarse a rendir examen final, implican la regularidad de asistencia (según la reglamentación vigente en la Facultad Regional Buenos Aires) y la aprobación de las dos evaluaciones parciales o sus recuperatorios con seis puntos. Esta calificación se logra resolviendo correctamente el sesenta por ciento del examen parcial.

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

La articulación de Álgebra y Geometría Analítica se realiza verticalmente con el curso de Matemática del Seminario Universitario, y con las materias del área Matemática que se cursarán posteriormente: Análisis Matemático II y Probabilidad y Estadística.



Debe atenderse a los conocimientos previos requeridos para cursar la asignatura. Es así conveniente realizar diagnósticos al iniciar el curso, los que permitirían observar si las y los estudiantes son poseedores de los mismos.

El desarrollo de las asignaturas del área que se cursan posteriormente en todos los planes vigentes y en todas las especialidades, necesitan la adecuada formación de las y los estudiantes en Álgebra y Geometría Analítica, ya que muchos de sus conceptos serán aplicados en estas materias. Esto es extensivo a materias de Matemática Aplicada que se dictan en las distintas especialidades.

En el primer nivel, la materia AGA articula con Análisis Matemático I y con Física I. Estas asignaturas requieren de herramientas matemáticas que brinda el Álgebra Lineal o la Geometría Analítica.

En el resto del diseño curricular, articula verticalmente con Física II y con materias de cada especialidad, para las que resulta una herramienta conceptual (en cuanto a la representación matemática de procesos físicos, químicos, etc.) y procedimental para la resolución de problemas específicos.

CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

Los cursos de la asignatura podrán ser dictados bajo la modalidad anual o cuatrimestral, según lo determine el Plan de Estudios vigente de cada Carrera de la Facultad Regional. Un cronograma estimado para el desarrollo de la asignatura, sujeto a las variaciones impuestas por el calendario académico del ciclo lectivo, podría ser:

Unidad	Número de semanas (Cuatrimestral)	Número de horas (Cuatrimestral)	Número de semanas (Anual)	Número de horas (Anual)
I	2	20	4	20
II	2	20	5	25
III	1	10	2	10
IV	1	10	2	10
V	1	10	2	10



VI	2	20	4	20
VII	1 1/2	15	3	15
VIII	1 1/2	15	4	20
IX	1 1/2	15	2	10
X	1/2	5	2	10

Se destinan 2 semanas para desarrollar las instancias de evaluación parciales.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Anton, H. (2011). Introducción al Álgebra Lineal. México: Limusa Wiley.

Grossman, S. (2012). Álgebra Lineal con Aplicaciones. México: Mc Graw Hill Interamericana.

Kolman, B.; Hill, David R. (2006). Álgebra Lineal (8va. ed.). México: Pearson Prentice Hall.

Kozak, A.; Pastorelli, S.; Vardanega, P. (2007) Nociones de Geometría Analítica y Álgebra Lineal. México: Mc Graw Hill Interamericana.

Lay, D.; Lay, S.; Mc Donald, J. (2016) Álgebra Lineal y sus aplicaciones (5ta. ed.). Alhambra Longman Pearson.

Poole, D. (2017). Álgebra Lineal, una introducción moderna (4ta. ed.). Cengage Learning.

Rojo, A. (1995). Álgebra II. Buenos Aires: El Ateneo.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Burgos, J. de (2006). Álgebra Lineal y Geometría Cartesiana. Madrid: Mc Graw Hill Interamericana de España.

Fraleigh, J.; Beauregard, R. (1989). Álgebra Lineal. Wilmington: Addison Wesley Iberoamericana.



- Gentile, E. (1981). *Notas de Álgebra II: Álgebra Lineal*. Buenos Aires: Docencia.
- Gerber, H. (1992). *Álgebra Lineal*. México: Grupo Editorial Iberoamericano.
- Golovina, L. (1983). *Álgebra lineal y algunas de sus aplicaciones*. Moscú: Mir.
- Grossman, S.; Flores Godoy J. (2020). *Álgebra Lineal (8va. ed.)*. México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Herstein, I.; Winter, D. (1990). *Álgebra Lineal y Teoría de Matrices*. México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Hoffman, K.; Kunze, R. (1973). *Álgebra Lineal*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Lang, S. (1990). *Álgebra Lineal*. México: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Lay, D. (2013) *Álgebra Lineal para cursos con enfoque por competencias*. Pearson.
- Lipschutz, S. (2013). *Álgebra Lineal*. México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Nakos, G.; Joyner, D. (2002). *Álgebra lineal con aplicaciones*. México: International Thomson Editores.
- Noble, B.; Daniel, J. (1989). *Álgebra Lineal aplicada*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Paige, L.; Swift, J.; Slobko, Th. (1982). *Elementos de Álgebra Lineal*. Barcelona: Reverté.
- Perry, W. (1990). *Álgebra Lineal con Aplicaciones*. México: Mc Graw Hill.
- Pita Ruiz, C. (1991). *Álgebra Lineal*. México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Strang, G. (2007). *Álgebra Lineal y sus aplicaciones (4ta. ed.)*. Cengage.