



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

11

MORENO, 25 ABR 2016

VISTO el Expediente N° UNM:0000544/2014 del Registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO; y

CONSIDERANDO:

Que el REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO, aprobado por Resolución UNM-R N° 37/10 y sus modificatorias, el que fuera ratificado por el Acta de la Sesión Ordinaria N° 01/13 del CONSEJO SUPERIOR de fecha 25 de junio de 2013, establece el procedimiento para la aprobación de las obligaciones curriculares que integran los Planes de Estudios de las carreras que dicta esta UNIVERSIDAD NACIONAL.

Que por Disposición UNM-DCAyT N° 45/14, se aprobó el Programa de la asignatura: ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA (2011), del ÁREA: MATEMÁTICAS, correspondiente al CICLO INICIAL de la Carrera INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA, del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del 1° Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2014.

Que conforme lo dispuesto en el citado REGLAMENTO GENERAL, se ha evaluado una nueva propuesta de Programa de la asignatura antes referida y en sustitución del vigente,

F. Cuy

aconsejando su aprobación con vigencia a partir del 1° cuatrimestre del ciclo lectivo 2016, a tenor de la necesidad de introducir cambios de interés académico y en armonía con el resto de las obligaciones curriculares.

Que la SECRETARÍA ACADÉMICA de la UNIVERSIDAD ha emitido opinión favorable, de conformidad con lo previsto en el artículo 3° de la Parte I del citado REGLAMENTO GENERAL, por cuanto dicho programa se ajusta a las definiciones enunciadas en el artículo 4° de la Parte I del REGLAMENTO en cuestión, así como también, respecto de las demás disposiciones reglamentarias previstas en el mismo.

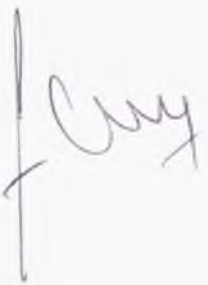
Que la SUBSECRETARÍA LEGAL Y TÉCNICA ha tomado la intervención de su competencia.

Que el CONSEJO del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, en sesión de fecha 25 de febrero de 2016, trató y aprobó la modificación del programa propuesto, conforme lo establecido en el artículo 2° de la Parte I del REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO.

Por ello,

El CONSEJO del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA

DISPONE:

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'f. Cruz', is written over the 'DISPONE:' text.



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

11

ARTÍCULO 1º.- Dejar sin efecto, a partir del 1º Cuatrimestre de Ciclo Lectivo 2016, la Disposición UNM-DCAyT N° 45/14.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar el Programa de la asignatura: **ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA (2011)**, del **ÁREA: MATEMÁTICAS**, correspondiente al **CICLO INICIAL** de la Carrera **INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA**, del **DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA** de esta **UNIVERSIDAD**, con vigencia a partir del 1º Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2016, el que como Anexo I forma parte integrante de la presente Disposición.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese, dese a la **SECRETARÍA ACADÉMICA** a sus efectos y archívese.-

DISPOSICIÓN UNM-DCAyT N° 11/16

Copy

Mg. JORGE L. ETCHARRAN
DIRECTOR GENERAL DEPARTAMENTO DE
CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

11

ANEXO I

Universidad Nacional de Moreno
Asignatura: **ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA (2011)**

Carrera: INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA (Plan de estudios aprobado por Resolución UNM-R N° 21/10 y sus modificatorias UNM-R N° 407/11 y UNM-R N° 39/16)¹

Área: Matemáticas

Trayecto curricular: Ciclo Inicial

Período: 1° y 2° Cuatrimestre - Año 1

Carga horaria: 160 (ciento sesenta) horas

Vigencia: A partir del 1° Cuatrimestre 2016

Clases: 64 (sesenta y cuatro)

Régimen: de regularidad o libre

Responsable de la asignatura: FERNANDO CHORNY

Programa elaborado por: Pablo Coll y Fernando Chorny

FUNDAMENTACIÓN

Esta materia es el primer contacto que los estudiantes tienen con el álgebra lineal. Pero es, a la vez -estando, junto a Análisis Matemático I, en el primer año de la carrera- uno de los primeros contactos que tendrán con el estudio de matemática a nivel universitario.

El álgebra lineal es una herramienta matemática básica para la construcción de modelos aplicables a la ingeniería, a la física, a la economía y, en particular, a la matemática misma, en tanto sirve de apoyo para diversas fundamentaciones en otras ramas de la matemática.

El nombre completo de esta materia (Álgebra y geometría analítica) sugiere una fuerte presencia de la geometría. Esta presencia se manifestará de dos maneras.

Por un lado, como fin en sí mismo: se espera que los estudiantes puedan plantear y resolver problemas que involucren rectas, planos, curvas cónicas y superficies cuádricas, interpretando la manera en que las mismas pueden ser descriptas mediante ecuaciones y entendiendo al álgebra y

a la geometría como un ejemplo de dos construcciones que funcionan cada una como un modelo de la otra.

Por otro lado, está la presencia de la geometría como motivación para el desarrollo de la teoría del álgebra lineal. Conceptos centrales de esta teoría, como los espacios vectoriales, las transformaciones lineales y la dependencia lineal son en muchos casos sofisticadas generalizaciones de la geometría euclídea clásica. En las exposiciones más rigurosas y formales, estos conceptos suelen ser presentados en forma abstracta, a partir de definiciones axiomáticas, y los estudiantes los manipulan como objetos vagos, muchas veces vacíos de sentido.

La intención de este curso -en cambio- es construir, desde los casos más elementales de la geometría de \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 , la necesidad de establecer las definiciones de estos conceptos, buscando siempre partir desde lo concreto, particular y visualizable, hacia lo abstracto, general y solo descriptible mediante ecuaciones. Las matrices y el álgebra matricial serán presentadas como las herramientas naturales para resolver problemas que desembocan en sistemas de ecuaciones lineales y describir las transformaciones lineales en el caso de los espacios de dimensión finita.

Pensamos que el estudiante alcanza la comprensión genuina de los conceptos abstractos cuando es capaz de apreciarlos como generalización de casos particulares concretos que alcanza a dominar. Desde esta perspectiva, el enfoque didáctico del curso estará orientado a proponer a los estudiantes problemas cuyo análisis les brinde esta variedad de casos particulares significativos, sobre los que se espera que puedan construir conocimientos posteriores.

Son, por lo tanto, propósitos del curso:

- Presentar la geometría y el álgebra lineal como dos teorías entrelazadas en la que los ejemplos propios de cada una sirvan de modelo para comprender los correspondientes a la otra.
- Brindar ejemplos y contextos favorecedores de la comprensión para los distintos contenidos del curso.
- Estimular la exploración, la búsqueda de relaciones y la interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de diversos problemas.

f
Cuy



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

11

OBJETIVOS GENERALES

- Conocer las diversas herramientas que ofrece el Álgebra y la Geometría Analítica.
- Adquirir habilidad en el planteo de los problemas matemáticos.
- Adquirir habilidad en la selección de los distintos conceptos y propiedades necesarios para la resolución de los problemas concretos.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Vectores. Rectas y planos. Matrices y determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Cónicas y cuádricas. Diagonalización de matrices. Números complejos.

PROGRAMA

Unidad 1: Vectores

Coordenadas cartesianas en n -dimensiones. Representación gráfica de un vector. Operaciones con vectores: suma, producto de un escalar por un vector, combinación lineal. Interpretación geométrica. Interpretación en GeoGebra mediante deslizadores, en dos y tres dimensiones. Norma de un vector. Versor asociado a un vector. Nociones de trigonometría. Producto escalar, ángulo entre dos vectores. Paralelismo y perpendicularidad. Producto vectorial.

Unidad 2: Rectas y planos

Planos en \mathbb{R}^3 . Ecuación vectorial. Ecuación cartesiana. Trazas de un plano. Rectas en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 . Rectas paralelas, perpendiculares y alabeadas. Ecuación vectorial de la recta. Plano en \mathbb{R}^3 . Ecuación cartesiana y ecuación vectorial. Vector normal al plano. Recta como intersección de dos planos. Representación gráfica. Visualización con GeoGebra 3D. Distancia de un punto a una recta, de un punto a un plano. Distancia entre dos rectas alabeadas.

Unidad 3: Sistemas de ecuaciones lineales y matrices

Problemas geométricos que desembocan en sistemas de ecuaciones lineales: intersección de rectas, intersección de dos o tres planos. Problemas de modelización que desembocan en sistemas de ecuaciones lineales. Resolución por sustitución. Resolución por reducción a sistemas equivalentes.

Matrices. Descripción matricial de los sistemas de ecuaciones. Operaciones entre matrices y operaciones elementales entre filas de una matriz. Resolución por el método de Gauss. Sintaxis para la escritura de matrices en GeoGebra u otro software que permita operar mediante el uso de herramientas de cálculo simbólico asistido por computadora. Utilización de comandos específicos.

Modelización: flujo de tránsito, matriz de Leontief, redes, cadenas de Markov.

Producto de una matriz por un vector columna, como combinaciones lineales entre columnas de la matriz. Dependencia lineal y clasificación de sistemas: incompatibles, compatibles determinados e indeterminados.

Determinantes. Casos 2×2 y 3×3 . Relación entre determinantes y clasificación de los sistemas.

Unidad 4: Transformaciones lineales

Matrices y transformaciones del plano. Simetrías, rotaciones y homotecias en \mathbb{R}^2 . Linealidad de estas transformaciones. Construcción de ejemplos en GeoGebra estableciendo correlaciones entre lo geométrico y lo analítico-simbólico. Definición de transformación lineal. Concepto, propiedades. Teorema fundamental. Núcleo e imagen. Clasificación. Representación matricial y fórmulas de las transformaciones lineales. Álgebra de las transformaciones lineales. Composición. Geometría de las transformaciones lineales de \mathbb{R}^2 en \mathbb{R}^2 : representaciones gráficas.

Unidad 5: Espacios vectoriales

Introducción a partir del espacio nulo y el espacio columna de una matriz, en el contexto del estudio de soluciones de los sistemas de ecuaciones lineales. Identificación en este contexto de los axiomas que definen el concepto de espacio vectorial. Generalización y definición. Combinación lineal: revisión de conjuntos linealmente independientes, sistemas de generadores. Base. Dimensión. Cambio de coordenadas. Operaciones con subespacios: intersección, unión, suma.

Unidad 6: Diagonalización de matrices

Autovalores y autovectores. Concepto. Introducción a partir de las transformaciones del plano. Autoespacio. Polinomio característico. Propiedades. Relación entre los autovalores y autovectores de una transformación lineal y la matriz asociada a la misma. Matriz semejante. Propiedades. Diagonalización de matrices.

Handwritten signature



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

11

Unidad 7: Números complejos

Introducción a partir de matrices reales cuadradas que no tienen autovalores reales: ecuación característica con coeficientes reales y raíces no reales.

Definición a partir de pares ordenados de números reales. Geometría de \mathbb{C} . Operaciones: suma, producto, conjugado, cociente. Representaciones geométricas: complejos particulares, reales - imaginarios, módulo. Forma binómica. Operaciones. Forma polar: potenciación, radicación, logaritmo.

Unidad 8: Cónicas y cuádricas

Definición de cónicas. Ecuación canónica de las cónicas: elementos, representación gráfica. Ecuación cartesiana y general: análisis de una cónica. Intersección de una cónica. Superficies. Clasificación. Ecuación canónica de las cuádricas: elementos, representaciones gráficas. Ecuación cartesiana y general de una cuádrica: análisis de una cuádrica. Diagonalización ortogonal de matrices simétricas. Estudio de una ecuación de segundo grado: forma cuadrática, expresión matricial de una ecuación de segundo grado. Obtención de la ecuación canónica de una cónica y una cuádrica mediante diagonalización de matrices: representación gráfica.

BIBLIOGRAFÍA

Anton, Howard, Introducción al Álgebra Lineal, Limusa, 2003.
Grossman, Stanley et al, Álgebra Lineal, McGraw-Hill, 2012.
Kindle, Joseph, Geometría analítica plana y del espacio, Serie Schaum, McGraw-Hill, 1974.
Noble, Ben; Daniel, James W., Álgebra Lineal aplicada, Prentice Hall Hispanoamericana, 1989
Strang, Gilbert, Álgebra Lineal y sus aplicaciones, Thomson, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Apostol, T. M. Calculus vol. 2, Ed. Reverté,
de Burgos, Juan, Álgebra Lineal, McGraw-Hill, 1996.
Lay, David, Álgebra Lineal y sus Aplicaciones. Addison Wesley Longman, 1999.
Lehmann, Charles H., Geometría Analítica, Editorial Limusa S.A. De C.V., 1984
Lipschutz, Seymour, Álgebra Lineal, MacGraw-Hill, 1971
Maltsev, A.I., Fundamentos de Álgebra Lineal, MIR, 1978.
Poole, David, Álgebra lineal, una introducción moderna, Thomson, 2004.

Handwritten signature

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La asignatura desarrollará en dos clases semanales: una de tres horas, en el aula y una de dos horas, en el laboratorio de informática. En ambas instancias se trabajará a partir de la resolución de problemas. En algunos casos estos problemas estarán en las guías editadas de trabajos prácticos y en otros serán propuestos por el/la docente o tomados de la bibliografía de la materia.

Los alumnos trabajarán con distintas dinámicas (en pequeños grupos, en forma individual, con o sin el soporte del software). Se promoverán debates sobre la diversidad de soluciones, la validación de las mismas, la generalización de las preguntas y de los conceptos abordados. Los docentes conducirán la clase promoviendo la participación, la reflexión, construcción a partir del error y la síntesis de los conocimientos movilizados.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La aprobación de la materia, bajo el régimen de regularidad, requerirá una asistencia no inferior al 80% en las clases presenciales previstas para la asignatura. El estudiante regular será evaluado a través de una serie de pruebas parciales escritas, de carácter teórico-práctico, cuyas modalidades y cronograma serán comunicados por el docente al inicio de la cursada. El régimen de promoción se detalla a continuación.

- Promoción directa. Requiere la obtención de un mínimo de 7 puntos en cada una de las instancias parciales de evaluación (carácter teórico-práctico). La nota final será el promedio de las notas de todas estas evaluaciones. En caso de no cumplir con las condiciones expuestas, pasará al sistema de promoción con examen final.
- Promoción con examen final. Previo al examen final, el estudiante deberá aprobar todas las evaluaciones parciales de carácter teórico-práctico con un mínimo de 4 puntos cada una. Estas evaluaciones parciales podrán recuperarse una vez cada una. En ningún caso la recuperación de estas evaluaciones parciales permitirá al estudiante regresar al régimen de promoción directa.

Lucy



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

11

Si el alumno no puede acceder a ninguno de los sistemas antes descriptos, pierde su condición de alumno regular y puede aprobar la materia en calidad de alumno libre.

- Libre. El estudiante deberá dar ante la mesa examinadora en las fechas de final un examen oral y escrito que abarque todos los temas del programa. La aprobación será con un mínimo de 4 puntos.

f. C. M.