



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 26 de marzo de 2013

VISTO el Expediente del Consejo Directivo N° 021/2013, por el cual el Consejo Departamental de Materias Básicas solicita el cursado de la asignatura homogénea Álgebra y Geometría Analítica mediante el Régimen de Promoción Directa, durante el Período Lectivo 2013, y

CONSIDERANDO

Que la solicitud se ajusta a lo normado en la Ordenanza N° 643 que APRUEBA UN NUEVO RÉGIMEN DE PROMOCIÓN DIRECTA EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL.

Que, por Resolución del Consejo Directivo N° 009/2011, se establecen los lineamientos e instrumentos para la aprobación y seguimiento académico del dictado de asignaturas mediante el régimen de Promoción Directa.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la solicitud y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

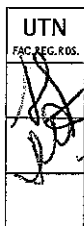
**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el dictado de la asignatura homogénea Álgebra y Geometría Analítica mediante el Régimen de Promoción Directa, durante el Período Lectivo 2013, en el marco de la Resolución del Consejo Directivo N° 009/2011.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 058/2013



IRMA HAYDEE BAREA
JEFE DEP. MESA DE ENTRADAS

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Ing. Rubén F. CICCARELLI
Decano

Dra. Sonia J. BENZ
Secretaría Académica

ANEXO I – RESOLUCIÓN N° 058/2013

RÉGIMEN DE CURSADO PROMOCIÓN DIRECTA
DE LA ASIGNATURA ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

AÑO 2013

PROFESORA: Dra. María del Carmen Spengler

Fundamentación de la propuesta

La presente propuesta tiene su génesis en la necesidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el marco del contexto real de la Universidad Argentina y, en particular, de la Facultad Regional Rosario de la Universidad Tecnológica Nacional.

La Matemática está presente, en mayor o menor medida, en cada uno de los avances científicos e innovaciones tecnológicas del mundo contemporáneo. Hay una estrecha correlación entre el desarrollo tecnológico en una sociedad y el grado de inserción de la Matemática en sus técnicas. El avance de las ciencias básicas y el mejoramiento de sus métodos de enseñanza constituyen una condición necesaria para el desarrollo de un país.

Un factor a considerar, es el problema de enseñar Matemática a estudiantes que no pertenecen a una Licenciatura en Matemática; esto plantea un desafío que frecuentemente ha sido ignorado. Se trata de resistir la tentación de desarrollar los contenidos de la Matemática como si los alumnos fueran potenciales matemáticos para, en su lugar, buscar metodologías alternativas, que mantengan los beneficios de la educación en un pensamiento lógico y, al mismo tiempo, aprovechen la riqueza de los modelos matemáticos en la resolución de problemas en su área de interés.

Este problema se acentúa en algunos temas especialmente abstractos, como los relativos al Álgebra Lineal que deben desarrollarse, ya, en el primer año de la carrera. A las dificultades de su aprendizaje, se suma la importancia medular que ha adquirido en las últimas décadas en el panorama de la Ciencia Matemática.

El álgebra es una rama de las matemáticas tan antigua como la propia Matemática. El problema de la solución de la ecuación lineal $ax + b = 0$ puede ser considerado como el problema primario del Álgebra Lineal. Aunque este problema no presenta dificultad alguna, el método de su solución, así como las propiedades de la función lineal correspondiente $y = ax + b$, constituyen los modelos de partida para las ideas y los métodos de toda el Álgebra Lineal. Por ejemplo, la teoría de la solución de un sistema de ecuaciones con varias incógnitas se basa en la idea de la sustitución del sistema dado por una cadena de ecuaciones del tipo indicado y de la forma más sencilla.

La importancia de los sistemas de ecuaciones lineales aumentó particularmente con la creación de la Geometría Analítica, que permitió reducir todos los problemas principales sobre la posición de planos y rectas en el espacio al estudio de sistemas de ecuaciones lineales. Ya en el siglo XVIII la búsqueda de fórmulas generales para la solución de un sistema de n ecuaciones con n incógnitas llevó a Leibniz y a Cramer al concepto de determinante. En el siglo XIX, además del Álgebra y de la Geometría Analítica, los determinantes penetraron también en el Análisis con los trabajos de Ostrogradski, Jacobi (determinantes funcionales), Wronski y otros. Paralelamente, en la Geometría Analítica, en la teoría de los números y especialmente en la mecánica teórica, adquiría cada vez mayor importancia el problema de transformación de formas cuadráticas mediante sustituciones lineales de las variables. Este problema resultó ser también uno de los centrales en el desarrollo de las ideas geométricas de Lobachevski y de Riemann, que llevó a la creación de la teoría de espacios lineales multidimensionales (Grassmann). A mediados del siglo pasado y en relación con el estudio de álgebras no conmutativas (Hamilton) apareció en los trabajos de Cayley y de Sylvester el cálculo de matrices, que en el desarrollo posterior del Álgebra Lineal pasó a ocupar uno de los puestos principales. A finales del siglo XIX quedaron creados los capítulos principales del cálculo de matrices: forma normal de una matriz de una transformación lineal (Jordan), divisores elementales (Weierstrass), pares de formas cuadráticas (Weierstrass, Kronecker), formas hermitianas (Hermite). El desarrollo de la geometría diferencial

de espacios multidimensionales y de la teoría de transformaciones de formas algebraicas de órdenes superiores llevó, a finales del siglo XIX, a la creación del cálculo tensorial

En su versión moderna, el Álgebra Lineal se funda esencialmente sobre la teoría de los espacios vectoriales a menudo presentado bajo su forma axiomática, la cual responde a una presentación hipotética-deductiva, donde la lógica del encadenamiento de los conceptos induce a pensar en una simplicidad aparente del contenido

En el Álgebra Lineal se estudian objetos de tres géneros: matrices, espacios y formas algebraicas. Las teorías de estos objetos están estrechamente vinculadas. La mayoría de los problemas del Álgebra Lineal admite un enunciado natural en términos de cada uno de ellos.

El enunciado matricial es generalmente el más cómodo para los fines de cálculo. Las matrices representan herramientas convenientes para la sistematización de cálculos laboriosos, ya que proveen una notación compacta para almacenar información y relaciones complicadas. Por ello, la teoría de matrices tiene gran aplicación en áreas técnicas. Se sabe que a través del uso de matrices se puede expresar, de manera concisa, relaciones entre conjuntos de números de gran extensión que surgen con frecuencia de la información adquirida de observaciones temporales.

En este contexto, necesariamente el Álgebra Lineal debe ser un tema correspondiente a una asignatura de los primeros años de las carreras de Ingeniería. Los contenidos que se propongan para su tratamiento deben tender a propiciar en los alumnos el desarrollo de competencias que, en situaciones posteriores, les permita concentrarse en los aspectos de aplicabilidad, sin preocuparse de la matemática subyacente que ya han aprendido allí. Es decir, haber realizado un aprendizaje significativo

Para los estudiantes del primer año de nuestra Facultad, el curso de Álgebra y Geometría Analítica es simultáneo con el de Análisis Matemático y Matemática Discreta, es en este momento donde toman conciencia de que no sólo deben efectuar cálculos sino también hacer demostraciones e interpretar expresiones algebraicas. Los contenidos de Álgebra Lineal se desarrollan luego de que el alumno ha afianzado la operatoria con números reales y complejos y ha adquirido suficientes elementos de Geometría Analítica como para visualizar e interpretar geoméricamente algunos modelos ya conocidos, como son los sistemas de 2 o 3 ecuaciones lineales con 2 o 3 incógnitas y la relación bidireccional entre el conjunto de segmentos orientados "vectores flecha" en la recta, el plano y el espacio, con los conjuntos $\mathbb{R}^1$, $\mathbb{R}^2$ y $\mathbb{R}^3$ respectivamente

Justamente estos modelos sencillos y ya trabajados en el nivel medio, constituyen el arranque para la incorporación casi natural de un nuevo objeto matemático como son las Matrices y de conceptos tan abstractos como los conceptos de Determinante, Espacios Vectoriales y Transformaciones lineales, facilitando así la comprensión de modelos multivariados en etapas posteriores

Un aspecto fundamental en esta propuesta se refiere a la evaluación del aprendizaje. Se debe tener en cuenta que cualquier sistema de evaluación influye fuertemente, positiva o negativamente, en el sistema educativo del que forma parte.

Específicamente, la forma en la que la enseñanza de las matemáticas funciona, así como el espíritu que la inspira, está muy influida por los métodos de evaluación que se utilicen

Es ampliamente reconocido que las prácticas normales de evaluación tratan principalmente con hechos y habilidades independientes. Muchas de estas prácticas tienen un alto grado de fiabilidad, por la naturaleza de la disciplina, pero un bajo nivel de validez. Actualmente la evaluación se centra en el examen. Se habla siempre de "exámenes" o "parciales"; del "examen

práctico" previo al "examen teórico", de "alumnos regulares" (los alumnos que aprueban los tres exámenes parciales)

Ante esta realidad nos preguntamos concretamente ¿es justo nuestro examen cuando sólo depende de la resolución escrita de cierto número de problemas? Sabemos que cuando un problema se hace innecesariamente intrincado aparecen factores de confusión, no se puede determinar si el alumno no sabe lo esencial o si se perdió en dificultades adicionales

¿Qué crítica podemos hacer a esta postura, que es una práctica general en nuestra Facultad, salvo detalles de forma?

La característica de esta concepción de la evaluación es que no se cuestionan los propios métodos de evaluación, ni el curriculum, ni la institución educativa, ni los libros de texto, ni la enseñanza recibida, ni los profesores, etc. Solamente se juzga al estudiante individual, visto como un objeto, y las decisiones o acciones que conciernen al estudiante son el único foco de atención

Al respecto, se plantea llevar adelante un análisis reflexivo sobre la propia práctica en el contexto institucional. El análisis de datos provenientes de encuestas e indagaciones de distintas variables socio-académicas permitirá tomar decisiones sobre modificaciones en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje

Como aporte en este sentido, se implementarán: Talleres de aprendizaje colaborativo con la utilización de software matemático en temas de geometría del plano y el espacio y de álgebra matricial

Por lo expuesto, se eleva esta propuesta para el Cursado de Promoción directa, solicitada por la Dirección del Departamento de Ciencias Básicas, en el marco de la Ordenanza de C S N° 643/1989 y Resolución C S N° 402/2009, por las cuales se establece el Régimen de Promoción Directa en la UTN

La promoción directa es una alternativa más para la aprobación de la materia que implica evaluaciones continuas y globalizadoras de los aprendizajes durante el cursado. De acuerdo a la ordenanza citada, el sistema de promoción directa requiere la implementación de metodologías que integren la teoría y la práctica poniendo énfasis en las aplicaciones a la Ingeniería.

ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA
PROMOCIÓN DIRECTA
AÑO 2013

PLANIFICACIÓN

Plan de Estudio: Adecuado 2004

Area: Matemática Porcentaje de horas cátedra del área en la carrera: 15%

Porcentaje de horas cátedra de la asignatura en el área: 28%

Coordinador del área: Ing. RAQUEL VOGET

Asignatura: ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

Carga horaria semanal: 5 hs.

Carga horaria total de la asignatura: 160 hs.

Nivel: Primer Año

Duración: Anual

Ciclo Académico: 2013

FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Las Ordenanzas del Consejo Superior de la UTN fijan el perfil del egresado de cada Carrera. Por perfil debe entenderse el conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes que cada título acredita. El perfil debe atender a los problemas socio – políticos y socio – económicos de las distintas regiones

El Ingeniero Tecnológico debe adoptar una actitud crítica y reflexiva que le permita reconocer la necesidad de actualización permanente de los conocimientos y las tecnologías así como la de intervenir en equipos interdisciplinarios.

La Matemática es un conjunto de conocimientos en evolución continua, y en dicha evolución adquiere un rol muy importante su interrelación con otros conocimientos, y la necesidad de resolver problemas prácticos.

Dada la vinculación de las carreras con tecnologías de avanzada, el Algebra se constituye como una herramienta de uso. El Algebra Lineal proporciona las herramientas para tratar una multitud de problemas que van desde los recursos forestales hasta la física nuclear. Permite modelizar situaciones, anticipar resultados, interpolar, y estimar datos a partir de algunos conocidos

Asimismo es innegable que un Ingeniero debe tener conocimientos de geometría (curvas, superficies)

La profundidad y vertiginosidad de las transformaciones producidas en el mundo de las empresas, en la organización y gestión del trabajo, interpelan fuertemente a quienes nos desempeñamos en el ámbito académico universitario acerca de del tipo de competencias requeridas a los profesionales que se integran a la actividad productiva

Los cambios en la forma de pensar, organizar y gestionar la producción de bienes y servicios demandan nuevas capacidades y destrezas

Cada vez más, aquello que define el ingreso al mundo del trabajo es un conjunto de cualidades intangibles, que se conocen como competencias blandas o genéricas. Que un egresado universitario posea las mejores condiciones técnicas en su disciplina, es una condición necesaria pero no suficiente. Hoy se considera una condición de base poseer integridad, pensamiento sistémico, innovación, colaboración, búsqueda de calidad, flexibilidad, comunicación efectiva, planeamiento y organización.

La formación, entonces, contemplará temas tales como la comunicación interpersonal, el trabajo y el aprendizaje en equipo, y un conjunto de competencias que se considera indispensable para quienes desempeñan tareas basadas en el conocimiento

OBJETIVOS

Objetivo general

Que el estudiante construya los conocimientos de álgebra lineal y geometría, y logre plantear así como resolver problemas inherentes al estudio de su carrera, activando su propia capacidad para desarrollar estrategias, juzgando la validez de las conclusiones obtenidas, y reflexione sobre su propio proceso de pensamiento.

Objetivos específicos

Proporcionar al alumno un caudal de conocimientos teóricos y prácticos constituidos por los temas fundamentales del ALGEBRA y la GEOMETRIA ANALITICA, y al vez de dotarlo de una formación básica necesaria para el estudio de otras asignaturas de su carrera

Lograr en el aula que los estudiantes sean activos solucionadores de problemas, responsables de la construcción de su propio conocimiento y los docentes actúen como mediadores

Ampliar el potencial formativo de la enseñanza al campo de los valores individuales y sociales
Rescatar el aula como espacio de reflexión, debate y conformación de pensamientos originales.
Incorporar el uso de medios tecnológicos como herramienta de aprendizaje

CONTENIDOS

Unidad temática N° 1: VECTORES

1.1 Coordenadas cartesianas en n-dimensiones

1.2 Características de un vector

1.3 Operaciones con vectores

1.3.1 Suma

1.3.2 Producto de un escalar por un vector

1.3.3 Combinación lineal

1.3.4 Producto escalar

1.3.5 Producto vectorial

1.3.6 Producto mixto

20 hs.

Unidad temática N° 2: RECTAS Y PLANOS

2.1 Recta en el plano

2.1.1 Ecuaciones: vectorial, paramétrica, general, explícita y segmentaria. Forma normal de la ecuación de la recta

2.1.2 Posiciones relativas entre rectas. Problemas de distancia

2.2 El plano

2.2.1 Ecuaciones: vectorial, paramétrica, general, segmentaria

2.2.2 Posiciones relativas entre planos. Problemas de distancia

2.3 Recta en el espacio

2.3.1 Ecuaciones paramétricas. Recta dada como intersección de dos planos. Rectas alabeadas

2.4 Posiciones relativas entre rectas y entre rectas y planos. Problemas de distancias

25 hs.

Unidad temática N° 3: MATRICES Y DETERMINANTES

3.1 Definición de matriz. Características. Orden

3.2 Operaciones con matrices

3.2.1 Suma

3.2.2 Multiplicación por un escalar

3.2.3 Producto. Potencia

3.3 Matrices particulares

3.3.1 Transpuesta. Diagonal. Simétrica. Antisimétrica. Triangular

3.3.2 Inversa

3.4 Rango

3.4.1 Matrices equivalentes

3.5 Determinantes: Definición y propiedades

25 hs.

Unidad temática N° 4: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

4.1 Sistemas. Clasificación

4.2 Resolución

4.2.1 Eliminación de Gauss y Gauss – Jordan

4.2.2 Matriz inversa

20 hs.

Unidad temática N° 5: ESPACIOS VECTORIALES

5.1 Espacios Vectoriales. Axiomas. Propiedades

5.2 Subespacio. Concepto. Propiedades

5.3 Independencia lineal. Bases. Dimensión

5.4 Vectores de coordenadas y cambio de base

5.5 Bases ortogonales y ortonormales

20 hs.

Unidad temática N° 6: TRANSFORMACIONES LINEALES

- 6.1 Transformaciones matriciales**
- 6.2 Transformaciones lineales**
- 6.3 Núcleo y contradominio**
- 6.4 Matriz de una transformación lineal**

20 hs.

Unidad temática N° 7: DIAGONALIZACION DE MATRICES

- 7.1 Autovalores y autovectores. Concepto. Propiedades. Polinomio característico**
- 7.2 Diagonalización de matrices**

Unidad temática N° 8: CONICAS Y CUADRICAS

- 8.1 Definición de cónicas**
- 8.2 Ecuación de las cónicas**
 - 7 2.1 Elementos
 - 7 2.2 Representación gráfica
- 8.3 Ecuación general de segundo grado en dos variables**
- 8.4 Superficies. Clasificación**
- 8.5 Ecuación de las cuádricas**
 - 7 5.1 Elementos
 - 7 5.2 Representación gráfica
- 8.6 Curvas en el espacio**

30 hs.

Dada la carga horaria de la asignatura, y teniendo en cuenta la experiencia de varios años, para los temas:

Autovalores y autovectores. Concepto. Propiedades. Polinomio característico Diagonalización de matrices, se ha propuesto, a los Dptos. Académicos, programar clases compartidas con los docentes de otras asignaturas en el momento en que necesiten la herramienta. Como experiencia se puede citar la actividad realizada con la cátedra Sistemas de Gestión (ISI) y Fundamentos de Informática (IM)

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Esta propuesta se implementará en una comisión, a modo de prueba piloto, durante el año 2012

Las clases correspondientes se desarrollarán en cinco horas semanales teórico-prácticas durante el año lectivo. El material didáctico se elaborará a partir del planteo de problemas de aplicación a la especialidad que corresponda. Se procurará que el alumno realice una abundante y variada ejercitación, elaborada teniendo en cuenta una cuidadosa construcción y articulación con niveles de dificultad crecientes así como también con contenidos de las cátedras afines en sentido horizontal.

En los talleres, con la participación del equipo docente, el alumno trabajará sobre situaciones problemáticas tendientes a fijar los conceptos teóricos y su aplicación, pudiendo incorporarse como medio un software matemático. Los ejercicios con mayores dificultades serán discutidos en forma colectiva con la guía del docente lo cual estimulará la imaginación y la creatividad del alumno.

El equipo docente estará integrado por un profesor y dos auxiliares docentes, quienes periódicamente evaluarán el desarrollo del curso en talleres de reflexión.

El alumno podrá acceder al material de estudio, consultas, foros de discusión, novedades, etc. a través de una página de internet creada a tal efecto.

Tanto el profesor como los auxiliares docentes, facilitarán horarios semanales para atender consultas presenciales fuera de los horarios habituales de clases.

Esto permitirá establecer una relación más estrecha con los alumnos y le permitirá al docente efectuar una evaluación continua del proceso.

La Cátedra podrá efectuar las modificaciones que resulten necesarias o que estime convenientes, si el desarrollo del curso lectivo fuera alterado por motivos no previstos. En tal caso, las eventuales modificaciones serán informadas en clases de la asignatura y/o a través de comunicados escritos.

La Cátedra resolverá sobre cualquier aspecto que no hubiera sido contemplado en este proyecto.

EVALUACIÓN

Se respetarán las pautas fijadas en la Ordenanza N° 643 – Anexo 1 – Puntos 3,4 y 5.

Se realizarán evaluaciones teórico prácticas individuales y/o grupales al finalizar cada unidad.

Se realizarán tres evaluaciones integradoras:

- al finalizar las unidades 1 y 2
- al finalizar las unidades 3 y 4
- al finalizar el dictado de la materia

Autoevaluaciones

Al finalizar cada una de las unidades temáticas que se detallan en el programa, se propondrá a los alumnos una autoevaluación del nivel de aprendizaje alcanzado.

Trabajo práctico integrador

En grupos de a lo sumo 3 alumnos presentarán un trabajo práctico integrador relativo a modelizar una situación problemática, resolverla utilizando un software matemático e interpretarlo geométricamente

BIBLIOGRAFÍA

Se propondrá la siguiente bibliografía de consulta:

- Kozak, A – Pastorelli, S. - Vardanega, P Nociones de Geometría Analítica y Algebra Lineal
McGraw Hill – UTN – 2007(*)
- Lay, D Algebra lineal y sus aplicaciones – Pearson
Educación – 2007 (☐)
- Strang, G Algebra lineal y sus aplicaciones -
Thomson
International – 2007 (☐)
- De Burgos, Juan Algebra Lineal y Geometría Cartesiana
– McGraw
Hill – 2006 (☐)
- Swokowski, Earl – Cole, Jeffery Algebra y Trigonometría con geometría
analítica
(CD) Thomson 2006(☐)
- Grossman, Stanley Algebra Lineal Editorial Mc Graw-Hill
5º Edición
2001
- Nakos, George – Joyner, David Algebra Lineal Editorial Thomson 1999
- Nicholson, W Keith Algebra Lineal con aplicaciones –
McGraw Hill –
2003 (☐)
- Kolman, Bernard Algebra Lineal con aplicaciones y
Matlab
Prentice Hall 1999(☐)

(*) Disponible en la UDB Matemática y Biblioteca

(☐) Disponible en la UDB Matemática

Dra. María del Carmen Spengler

Directora de Cátedra de Álgebra y Geometría Analítica
Ingeniería en Sistemas de Información