

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO  
Aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en su sesión ordinaria del 19 de noviembre de 2008

**ÁLGEBRA**  
Asignatura

**1100**  
Clave

**1°**  
Semestre

**09**  
Créditos

**Ciencias Básicas**  
División

**Matemáticas**  
Coordinación

**Ingeniería Civil**  
Carrera(s) en que se imparte

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas:**

Teóricas

Prácticas

**Total (horas):**

Semana

16 Semanas

**Modalidad:** Curso

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Álgebra Lineal

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará y aplicará los conceptos de los sistemas numéricos para utilizarlos en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, polinomios, matrices, determinantes y estructuras algebraicas, para que de manera conjunta estos conceptos permitan al alumno iniciar el estudio de la física y la matemática aplicada.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                              | HORAS |
|------|-------------------------------------|-------|
| 1.   | Introducción al Álgebra             | 4.5   |
| 2.   | Formalización de los números reales | 12.0  |
| 3.   | Números complejos                   | 12.0  |
| 4.   | Polinomios                          | 12.0  |
| 5.   | Sistemas de ecuaciones lineales     | 12.0  |
| 6.   | Matrices y determinantes            | 12.0  |
| 7.   | Estructuras algebraicas             | 7.5   |
|      |                                     | <hr/> |
|      |                                     | 72.0  |
|      | Prácticas de laboratorio            | 0.0   |
|      |                                     | <hr/> |
|      | Total                               | 72.0  |



## 1 Introducción al Álgebra

**Objetivo:** El alumno conocerá la importancia de los conocimientos del Álgebra a través de la historia, para comprender los fundamentos de la matemática utilizada en ingeniería.

**Contenido:**

- 1.1 Breve historia del Álgebra. Definición de Álgebra. El Álgebra como eje fundamental del desarrollo matemático y de la ingeniería.

## 2 Formalización de los números reales

**Objetivo:** El alumno aplicará las propiedades de los números reales y sus subconjuntos, para demostrar algunas proposiciones por medio del método de Inducción Matemática y para resolver inecuaciones.

**Contenido:**

- 2.1 El conjunto de los números naturales: Concepto intuitivo de número natural. Definición del conjunto de los números naturales mediante los postulados de Peano. Definición y propiedades: adición, multiplicación y orden en los números naturales. Demostración por Inducción Matemática.
- 2.2 El conjunto de los números enteros: Definición a partir de los números naturales. Definición y propiedades: igualdad, adición, multiplicación y orden en los enteros. Representación de los números enteros en la recta numérica.
- 2.3 El conjunto de los números racionales: Definición a partir de los números enteros. Definición y propiedades: igualdad, adición, multiplicación y orden en los racionales. Expresión decimal de un número racional. Algoritmo de la división en los enteros. Densidad de los números racionales y representación de éstos en la recta numérica.
- 2.4 El conjunto de los números reales: Existencia de números irracionales (algebraicos y trascendentes). Definición del conjunto de los números reales; representación de los números reales en la recta numérica. Propiedades: adición, multiplicación y orden en los reales. Completitud de los reales. Definición y propiedades del valor absoluto. Resolución de desigualdades e inecuaciones.

## 3 Números complejos

**Objetivo:** El alumno usará los números complejos en sus diferentes representaciones y sus propiedades, para resolver ecuaciones con una incógnita que contengan números complejos.

**Contenido:**

- 3.1 Forma binómica: Definición de número complejo, de igualdad y de conjugado. Representación gráfica. Operaciones y sus propiedades: adición, sustracción, multiplicación y división. Propiedades del conjugado.
- 3.2 Forma polar o trigonométrica: Transformación de la forma binómica a la polar y viceversa. Definición de módulo, de argumento y de igualdad de números complejos en forma polar. Operaciones en forma polar: multiplicación, división, potenciación y radicación.
- 3.3 Forma exponencial o de Euler: Equivalencia entre la forma polar y la exponencial. Operaciones en forma exponencial: multiplicación, división, potenciación y radicación.



3.4 Resolución de ecuaciones con una incógnita que involucren números complejos.

#### 4 Polinomios

**Objetivo:** El alumno usará y analizará los conceptos del álgebra de los polinomios y sus propiedades para obtener raíces.

**Contenido:**

- 4.1 Definición de polinomio de igualdad de polinomios. Definición y propiedades: adición, multiplicación de polinomios y multiplicación de un polinomio por un escalar.
- 4.2 División de polinomios: Divisibilidad y algoritmo de la división. Teoremas del residuo y del factor. División sintética.
- 4.3 Raíces de un polinomio: Definición de raíz, teorema fundamental del álgebra y número de raíces de un polinomio.
- 4.4 Técnicas elementales para buscar raíces: Posibles raíces racionales, regla de los signos de Descartes, teoremas sobre raíces irracionales conjugadas y complejas conjugadas.

#### 5 Sistemas de ecuaciones lineales

**Objetivo:** El alumno formulará, como modelo matemático de problemas, sistemas de ecuaciones lineales y los resolverá aplicando el método de Gauss.

**Contenido:**

- 5.1 El sistema de ecuaciones lineales como modelo matemático de problemas. Definición de ecuación lineal y de su solución. Definición de sistema de ecuaciones lineales y de su solución. Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales en cuanto a la existencia y al número de soluciones. Sistemas homogéneos, soluciones triviales y varias soluciones.
- 5.2 Sistemas equivalentes y transformaciones elementales. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales por el método de Gauss.

#### 6 Matrices y determinantes

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos fundamentales de las matrices, determinantes y sus propiedades a problemas que requieran de ellos para su resolución.

**Contenido:**

- 6.1 Definición de matriz y de igualdad de matrices. Operaciones con matrices y sus propiedades: adición, sustracción, multiplicación por un escalar y multiplicación. Matriz identidad.
- 6.2 Definición y propiedades de la inversa de una matriz. Cálculo de inversa por transformaciones elementales.
- 6.3 Ecuaciones matriciales y su resolución. Representación y resolución matricial de los sistemas de ecuaciones lineales.
- 6.4 Matrices triangulares, diagonales y sus propiedades. Definición de traza de una matriz y sus propiedades.



- 6.5 Transposición de una matriz y sus propiedades. Matrices simétricas, antisimétricas y ortogonales. Conjugación de una matriz y sus propiedades. Matrices hermitianas, antihermitianas y unitarias. Potencia de una matriz y sus propiedades.
- 6.6 Definición de determinante de una matriz y sus propiedades. Cálculo de determinantes: Regla de Sarrus, desarrollo por cofactores y método de condensación. Cálculo de la inversa por medio de la adjunta. Regla de Cramer para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales de orden superior a tres.

## 7 Estructuras algebraicas

**Objetivo:** El alumno analizará y manejará las operaciones binarias y sus propiedades dentro de una estructura algebraica.

**Contenido:**

- 7.1 Definición de operación binaria. Propiedades de las operaciones binarias: Cerradura, elementos idénticos e inversos, asociatividad y conmutatividad.
- 7.2 Definición de grupo. Propiedades elementales de los grupos. Grupo abeliano. Subgrupo.
- 7.3 Definición de anillo, tipos de anillo. Definición de dominio entero.
- 7.4 Definición de campo. Los números racionales, reales y complejos como ejemplos de campos con la adición y la multiplicación.
- 7.5 Isomorfismos y homomorfismos entre grupos y entre anillos, propiedades elementales.

**Bibliografía básica:**

**Temas para los que se recomienda:**

BELL, E.T.  
*Historia de las matemáticas*  
 2a edición  
 México  
 Fondo de cultura económica, 1995

1

SESTIER, Andrés  
*Historia de las matemáticas*  
 2a edición  
 México  
 Limusa, 1996

1

REES, Paul K.  
*Álgebra*  
 México  
 Reverté, 2000

2, 3, 4 y 6



SOLAR G., Eduardo y SPEZIALE de G., Leda  
*Álgebra I*  
 3a edición  
 México  
 Limusa-Facultad de Ingeniería, UNAM, 2004

2, 3 y 4

SOLAR G., Eduardo y SPEZIALE de G., Leda  
*Apuntes de Álgebra Lineal*  
 3a edición  
 México  
 Limusa-Facultad de Ingeniería, UNAM, 1999

5, 6 y 7

SWOKOWSKI, Earl W.  
*Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*  
 México  
 Thomson, 2007

4, 5 y 6

**Bibliografía complementaria:**

AYRES, F.  
*Álgebra Moderna*  
 México  
 Mc. Graw-Hill, 1992

2, 3, 6 y 7

BARRERA G., Francisco y CASTAÑEDA de I. P., Érik  
*Cuaderno de Ejercicios de Álgebra. 1a. Parte*  
 México  
 Facultad de Ingeniería, UNAM, 1994

2, 3, y 4

GODINEZ C., Héctor y HERRERA C., Abel  
*Álgebra Lineal. Teoría y Ejercicios*  
 México  
 Facultad de Ingeniería, UNAM, 1987

5, 6 y 7

K. ELAYN, Martin-Gay  
*Introductory and Intermediate Algebra*  
 Canadá  
 Prentice-Hall, 1999

2 y 3

VELÁZQUEZ, TORRES, Juan  
*Fascículo de Inducción Matemática*  
 México  
 Facultad de Ingeniería, UNAM, 2000

2

WILLIAMS, Gareth  
*Linear Algebra With Applications*  
 U.S.A.  
 Jones and Bartlett, 2005

5



**Sugerencias didácticas:**

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Exposición oral            | <b>X</b> |
| Exposición audiovisual     | <b>X</b> |
| Ejercicios dentro de clase | <b>X</b> |
| Ejercicios fuera del aula  | <b>X</b> |
| Seminarios                 |          |

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| Lecturas obligatorias               | <b>X</b> |
| Trabajos de investigación           | <b>X</b> |
| Prácticas de taller o laboratorio   |          |
| Prácticas de campo                  |          |
| Otras: Empleo de nuevas tecnologías | <b>X</b> |

**Forma de evaluar:**

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| Exámenes parciales               | <b>X</b> |
| Exámenes finales                 | <b>X</b> |
| Trabajos y tareas fuera del aula | <b>X</b> |

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| Participación en clase  | <b>X</b> |
| Asistencias a prácticas |          |
| Otras                   |          |

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Ingeniería, Matemáticas, Física o carreras cuyo contenido en el área de matemáticas sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.