



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN**  
**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA**  
**EN INGENIERÍA QUÍMICA**



<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:</b>					
<b>ÁLGEBRA</b>					
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>					
<b>MODALIDAD:</b>		Curso			
<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b>		Teórico-Práctica			
<b>SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:</b> Primero					
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b> Obligatoria					
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>		8			
<b>HORAS A LA SEMANA:</b>	5	<b>Teóricas:</b>	3	<b>Prácticas:</b>	2
		<b>Semanas de clase:</b>	16	<b>TOTAL DE HORAS:</b>	80
<b>SERIACIÓN:</b> Si ( <input checked="" type="checkbox"/> )      No ( <input type="checkbox"/> )      Obligatoria ( <input checked="" type="checkbox"/> )      Indicativa ( <input type="checkbox"/> )					
<b>SERIACIÓN ANTECEDENTE:</b> Ninguna					
<b>SERIACIÓN SUBSECUENTE:</b> Cálculo Diferencial e Integral					

**OBJETIVO GENERAL:**  
 Lograr que el alumno analice, comprenda y utilice los conceptos y métodos del álgebra de sistemas numéricos y del álgebra matricial para resolver analíticamente diferentes tipos de ecuaciones algebraicas y sistemas de ecuaciones simultáneas lineales y no lineales, lo cual le dará las herramientas necesarias para iniciar el estudio de la física, el cálculo diferencial e integral y las asignaturas del campo de ciencias básicas e ingeniería.

<b>ÍNDICE TEMÁTICO</b>			
<b>UNIDAD</b>	<b>TEMAS</b>	<b>Horas Teóricas</b>	<b>Horas prácticas</b>
1	Conjuntos	5	4
2	Teoría de Números	7	6
3	Álgebra de Números Complejos	3	2
4	Matrices y Determinantes	9	4
5	Ecuaciones Simultáneas Lineales de Primer Grado	3	2
6	Ecuaciones Simultáneas de Segundo Grado	3	2
7	Permutaciones y Combinaciones	3	2
8	Sucesiones y Series	3	2
9	Estructuras Algebraicas	3	2
10	Espacios Vectoriales	3	2
11	Espacios con Producto Interno	3	2
12	Transformaciones Lineales	3	2

	<b>TOTAL DE HORAS TEÓRICAS</b>	<b>48</b>	<b>0</b>
	<b>TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
	<b>TOTAL DE HORAS</b>	<b>80</b>	

## **CONTENIDO TEMÁTICO**

---

### **1. CONJUNTOS**

- 1.1 Conceptos básicos.
  - 1.1.1 Definición de conjunto y notación.
  - 1.1.2 Elementos de un conjunto.
  - 1.1.3 Relación de pertenencia.
  - 1.1.4 Tipos especiales de conjuntos: universal, vacío, finitos e infinitos.
- 1.2 Relaciones entre conjuntos.
  - 1.2.1 Igualdad y desigualdad.
  - 1.2.2 Inclusión, concepto de subconjunto.
  - 1.2.3 Subconjuntos propios e impropios.
  - 1.2.4 Equivalencia y cardinalidad.
- 1.3 Comparación entre conjuntos.
  - 1.3.1 Conjuntos disjuntos.
  - 1.3.2 Conjuntos no comparables.
- 1.4 Número de subconjuntos de un conjunto.
- 1.5 Conjunto de conjuntos.
- 1.6 Operaciones con conjuntos.
  - 1.6.1 Complementación.
  - 1.6.2 Unión.
  - 1.6.3 Intersección.
  - 1.6.4 Diferencia de conjuntos.
- 1.7 Diagramas de Venn.
- 1.8 Regiones en los diagramas.
- 1.9 Demostraciones mediante diagramas de Venn.
- 1.10 Ejercicios de operaciones algebraicas con conjuntos utilizando diagramas de Venn.
- 1.11 Ejemplos de aplicaciones prácticas.
- 1.12 Tablas de pertenencia.
- 1.13 Álgebra de conjuntos.
- 1.14 Comprobación de teoremas mediante tablas de pertenencia.
- 1.15 Propiedades del álgebra de conjuntos.
- 1.16 Principio de dualidad
- 1.17 Ejercicios de aplicaciones prácticas de conjuntos utilizando tablas de pertenencia

### **2. TEORÍA DE NÚMEROS**

- 2.1 Números naturales, enteros, racionales y reales.
- 2.2 Las cuatro operaciones fundamentales con números reales.
  - 2.2.1 Adición y sustracción.

- 2.2.2 Multiplicación y división.
- 2.3 Reglas de los exponentes en multiplicación y división.
- 2.4 Productos notables y factorización.
  - 2.4.1 El producto de dos binomios.
  - 2.4.2 El cuadrado de un binomio.
  - 2.4.3 El cuadrado de un polinomio.
  - 2.4.4 Diferencia de cuadrados.
  - 2.4.5 Suma y diferencia de cubos.
  - 2.4.6 Factorización del trinomio cuadrado perfecto.
  - 2.4.7 Trinomios reducibles a diferencias de cuadrados.
  - 2.4.8 Trinomios con factores distintos.
- 2.5 Factorización por agrupamiento.
- 2.6 Fracciones algebraicas.
- 2.7 Reducción a términos mínimos.
  - 2.7.1 Trinomios con factores distintos.
  - 2.7.2 Adición de fracciones.
- 2.8 Funciones polinomiales, racionales y radicales.
- 2.9 Funciones polinomiales.
  - 2.9.1 División de polinomios y división sintética.
  - 2.9.2 Raíces de ecuaciones polinomiales
  - 2.9.3 El teorema del residuo.
  - 2.9.4 El teorema del factor y su recíproco.
  - 2.9.5 Procedimiento para obtener todas las raíces racionales.
  - 2.9.6 Teorema fundamental del álgebra.
- 2.10 Regla de los signos de Descartes.
- 2.11 La ecuación de segundo grado.
- 2.12 La ecuación de tercer grado.

### **3 ÁLGEBRA DE NÚMEROS COMPLEJOS**

- 3.1 El campo de los números complejos.
  - 3.2 Forma binomial de los números complejos.
    - 3.2.1 Representación gráfica.
    - 3.2.2 Adición de números complejos.
    - 3.2.3 Multiplicación de números complejos.
    - 3.2.4 El conjugado de un número complejo.
    - 3.2.5 División de números complejos.
  - 3.3 Forma polar o trigonométrica de los números complejos.
    - 3.3.1 Representación gráfica.
    - 3.3.2 Multiplicación y división en forma polar.
    - 3.3.3 Potencias y raíces de números complejos en forma polar.
  - 3.4 Forma de Euler o exponencial.
    - 3.4.1 Representación gráfica.
    - 3.4.2 Operaciones con números complejos en formulación de Euler.
    - 3.4.3 Logaritmo natural de un número complejo.
    - 3.4.4 Ejercicios de álgebra de números complejos.

## **4 MATRICES Y DETERMINANTES**

- 4.1 Concepto de matriz y arreglos matriciales.
- 4.2 Tipos de matrices. Sus propiedades y ejemplos.
  - 4.2.1 Matriz cuadrada.
  - 4.2.2 Matriz renglón y matriz columna. Vectores aritméticos.
  - 4.2.3 Matriz diagonal. Matriz identidad.
  - 4.2.4 Matriz triangular superior y matriz triangular inferior.
  - 4.2.5 Matriz simétrica.
  - 4.2.6 Matriz conjugada.
  - 4.2.7 Matriz Hermitiana y antihermitiana.
  - 4.2.8 Matriz banda.
- 4.3 Álgebra de matrices.
  - 4.3.1 Transposición de matrices.
  - 4.3.2 Traza de una matriz.
  - 4.3.3 Suma de matrices.
  - 4.3.4 Producto de matrices.
  - 4.3.5 Inversión de matrices.
  - 4.3.6 Producto interno entre un vector y una matriz cuadrada.
  - 4.3.7 Potenciación de una matriz.
  - 4.3.8 Partición de matrices.
- 4.4 Determinante de una matriz.
  - 4.4.1 Permutaciones e inversiones.
  - 4.4.2 Regla de Cramer.
  - 4.4.3 Resolución por cofactores.
  - 4.4.4 Determinantes de dimensión 3.
  - 4.4.5 Determinantes de dimensión mayor a 3.
- 4.5 Matriz adjunta.
  - 4.5.1 Definición de matriz adjunta.
  - 4.5.2 Cálculo de la matriz adjunta.
  - 4.5.3 Aplicaciones de la adjunta de una matriz.

## **5 ECUACIONES SIMULTÁNEAS LINEALES DE PRIMER GRADO**

- 5.1 Resolución de sistemas de ecuaciones simultáneas lineales por eliminación Gaussiana.
- 5.2 Solución de ecuaciones simultáneas lineales por determinantes.
- 5.3 Resolución de sistemas de ecuaciones por inversión matricial.
- 5.4 Resolución de sistemas de ecuaciones por el método de Koleski (descomposición L-U)
- 5.5 Resolución de sistemas de ecuaciones por el método de Gauss-Seidel.
- 5.6 Resolución de ecuaciones simultáneas lineales por medio de software.

## **6 ECUACIONES SIMULTÁNEAS DE SEGUNDO GRADO**

- 6.1 Ecuación general de segundo grado con dos variables.
- 6.2 Solución de pares de ecuaciones que comprenden ecuaciones de segundo grado con dos variables.
- 6.3 Pares de ecuaciones con dos variables constituidas por una ecuación de primer grado y otra de segundo grado.

- 6.4 Eliminación por adición y sustracción.
- 6.5 Dos ecuaciones del tipo  $ax^2 + bxy + cy^2 = d$ .
- 6.6 Pares de ecuaciones de segundo grado que se pueden resolver por sustitución.
- 6.7 Ecuaciones simétricas.
- 6.8 Problemas físicos que se resuelven por medio de ecuaciones simultáneas de segundo grado.
- 6.9 Extensión de los conceptos a sistemas de ecuaciones simultáneas no lineales.
- 6.10 Representación gráfica de sistemas de ecuaciones simultáneas no lineales de segundo grado y su solución.
- 6.11 Representación gráfica de ecuaciones simultáneas no lineales y su solución.

## **7 PERMUTACIONES Y COMBINACIONES**

- 7.1 Permutaciones. Definición y cálculo
  - 7.1.1 Permutaciones de  $n$  elementos diferentes en conjuntos de  $r$  elementos.
  - 7.1.2 Permutación de  $n$  elementos no todos diferentes entre sí.
- 7.2 Combinaciones. Definición y cálculo.
  - 7.2.1 Combinaciones de  $n$  elementos diferentes.
  - 7.2.2 Combinaciones de  $n$  elementos no todos diferentes entre sí.
  - 7.2.3 Suma del número de combinaciones.
- 7.3 Ejemplos de aplicación de permutaciones y combinaciones.

## **8. SUCESIONES Y SERIES**

- 8.1 Sucesiones.
  - 8.1.1 Enésimo término de una sucesión.
  - 8.1.2 Límite de una sucesión.
  - 8.1.3 Sucesiones monótonas.
- 8.2 Series.
  - 8.2.1 Conceptos generales.
  - 8.2.2 Definiciones de series y convergencia.
  - 8.2.3 Cancelación y adición de términos en una serie.
  - 8.2.4 Asociación de términos de una serie.
  - 8.2.5 Adición de series.
  - 8.2.6 Multiplicación de un escalar por una serie.
  - 8.2.7 Multiplicación de series.
- 8.3 Serie aritmética.
- 8.4 Series armónicas.
- 8.5 Series de potencias.
  - 8.5.1 Radio e intervalo de convergencia.
  - 8.5.2 Desarrollo de funciones en series de potencias.
- 8.6 Serie de Taylor.
- 8.7 Serie de Maclaurin.
- 8.8 Representación gráfica de sucesiones y series.
- 8.9 Cálculo de la serie de Taylor para diferentes tipos de funciones continuas.

## **9. ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS**

- 9.1 Introducción.
- 9.2 Operaciones binarias y sus propiedades.
  - 9.2.1 Cerradura.
  - 9.2.2 Elementos idénticos.
  - 9.2.3 Elementos inversos.
  - 9.2.4 Asociatividad.
  - 9.2.5 Conmutatividad.
- 9.3 Definición de grupos y ejemplos.
  - 9.3.1 Propiedades elementales de grupo.
  - 9.3.2 Subgrupos.
- 9.4 Grupos Abelianos estructuras de anillo y de campo.
  - 9.4.1 Anillos conmutativos.
  - 9.4.2 Anillos con unidad.
- 9.5 Dominios enteros.
- 9.6 Representación gráfica de una estructura algebraica.

## **10. ESPACIOS VECTORIALES**

- 10.1 Definición de espacio vectorial. Propiedades.
- 10.2 Definición de subespacio vectorial.
- 10.3 Combinación lineal de vectores.
- 10.4 Dependencia e independencia lineal de vectores.
- 10.5 Bases vectoriales.
- 10.6 Dimensión de un espacio vectorial.
- 10.7 Espacio vectorial de funciones.
- 10.8 Subespacios vectoriales de funciones de dimensión finita.
- 10.9 Dependencia lineal de funciones.
- 10.10 Definición y aplicación del wronskiano.
- 10.11 Ejercicios de determinación de la dependencia o independencia lineal de funciones.
- 10.12 Ejercicios de representación de una función en términos de sus componentes no ortogonales.

## **11. ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO**

- 11.1 Definición de producto interno en un espacio vectorial.
- 11.2 Espacios euclidianos reales y complejos.
- 11.3 Definición y propiedades de la norma.
- 11.4 Concepto de vectores unitarios.
- 11.5 Ortogonalidad y ángulo entre vectores de un espacio con producto interno
- 11.6 Conjuntos ortogonales y ortonormales.
- 11.7 Obtención de las coordenadas de un vector en base ortogonal y en base ortonormal.
- 11.8 Proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt.

## **12.TRANSFORMACIONES LINEALES**

- 12.1 Transformación entre espacios lineales.
- 12.2 Definición de dominio y codominio
- 12.3 Linealidad de una transformación
- 12.4 Definición de recorrido y núcleo de una transformación.
- 12.5 Transformación y mapeo
- 12.6 Matriz asociada a una transformación
- 12.7 Concepto de matriz asociada a una transformación con dominio y codominio de dimensión finita.
- 12.8 Álgebra de las transformaciones lineales.
  - 12.8.1 Adición.
  - 12.8.2 Multiplicación por un escalar.
  - 12.8.3 Composición.
- 12.9 Transformación inversa.
- 12.10 Operadores lineales.
  - 12.10.1 Definición de operador lineal. Propiedades.
  - 12.10.2 Ejemplos de operadores lineales.
  - 12.10.3 Eigenvalores y eigenvectores de un operador lineal.
  - 12.10.4 Propiedades de los eigenvectores.
  - 12.10.5 Definición de espacio propio.

### **ACTIVIDADES PRÁCTICAS:**

La parte práctica de la asignatura corresponde a la resolución de problemas, asistida por el profesor, que se relacionen con las unidades temáticas descritas; con el propósito, de que el alumno adquiriera una buena habilidad algebraica a lo largo del curso que le permita resolver cualquier problema especificado en los libros de texto listados en la bibliografía básica. Estas actividades deben reflejar el número de horas prácticas señaladas en este programa y deben ser consideradas en la evaluación final de la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Antón, H. Introducción al Álgebra Lineal. Limusa. México, 2006.
- Bru, R. Álgebra Lineal, Alfaomega. México, 2004.
- Kolman, B., Hill, D. Álgebra Lineal, 8ª ed., Pearson Educación. México, 2006.
- Spiegel, M. R., Moyer, R. E. Álgebra Superior. Mc Graw–Hill. México, 2007.
- Swokowski, E. W., Cole, A. J. Álgebra y Trigonometría con Álgebra Analítica. 12ª ed. Cengage Learning Editores. México, 2009.
- Leithold, L. Álgebra y trigonometría con geometría analítica. Oxford University Press, México, 1999.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Lipschutz, S. Teoría de conjuntos y temas afines. Serie Schaum's. McGraw Hill. México, 2000
- Reyes, G. A. Álgebra Superior. Thomson, México 2005.

### CIBERGRAFÍA

- <http://es.scribd.com/doc/27394293/Algebra-Lineal>
- <http://demonstrations.wolfram.com/education.html?edutag=High+School+Advanced+Calculus+and+Linear+Algebra&limit=20>
- <http://www.education.com/study-help/article/algebra-help-algebra-linear-equations/>
- <http://mx.geocities.com/rinconmatematico2000>
- <http://www.algebra.com/>
- <http://www.emagister.com/algebra-elemental-cursos-981889.htm>
- [http://www.wtamu.edu/academic/anns/mps/math/mathlab/col\\_algebra/index.htm](http://www.wtamu.edu/academic/anns/mps/math/mathlab/col_algebra/index.htm)
- <http://www.homeschoolmath.net/online/algebra.php>
- <http://www.algebasics.com/>
- <http://www.tutorvista.com/algebra-help>
- <http://www.purplemath.com/modules/index.htm>
- <http://www.analyze-math.com/PrecalculusTutorials.html>

**SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA  
ASIGNATURA**

<b>SUGERENCIAS DIDÁCTICAS</b>	<b>UTILIZACIÓN EN EL CURSO</b>
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	
Actividades prácticas dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Seminarios	
Lecturas obligatorias	
Trabajo de investigación	
Taller de resolución de problemas asistida por el profesor	X
Prácticas de Taller	
Otras	

**MECANISMOS DE EVALUACIÓN.**

<b>ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	<b>UTILIZACIÓN EN EL CURSO</b>
Exámenes parciales	X
Examen final	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X
Taller de resolución de problemas asistida por el profesor	X
Prácticas de Taller	
Exposición de seminarios por los alumnos.	
Participación en clase	X
Asistencia	

<b>PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA</b>			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Matemáticas ó, Ingeniería Química ó, Física ó, Química	Matemáticas ó, Ingeniería ó, Ciencias Químicas	Físico-Matemáticas	Matemáticas Aplicadas
Con experiencia docente			