

Fecha de aprobación:  
11 de enero de 2007

Departamento de Ciencias Básicas

## PROGRAMA ANALÍTICO

Nivel Licenciatura		Unidad de enseñanza-aprendizaje	
Clave 111213		<b>Complementos de Matemáticas</b>	
4.5	Horas teoría	Horas práctica	Seriación Ninguna
			Créditos 9

L i c e n c i a t u r a  e n	I n g e n i e r í a  .	A m b i e n t a l	C i v i l	E n C o m p u t a c i ó n	E l é c t r i c a	E l e c t r ó n c a	F í s i c a	I n d u s t r i a l	M e c á n i c a	M e t a l ú r g i c a	Q u í m i c a	
<b>OBLIGATORIA</b>												
Tronco General		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tronco Básico Profesional												
Área de Concentración												
<b>OPTATIVA</b>												
General												
de Área de Concentración												
Otros												
<b>TRIMESTRE</b>												
<b>Observaciones</b>												

**OBJETIVO (S) :**

Al final del curso el alumno será capaz de:

Resolver sistemas de ecuaciones lineales  $m \times n$ , donde  $m, n$  son menores o iguales que 4 usando técnicas matriciales. Calcular determinantes y la inversa de una matriz. Aplicar el álgebra vectorial al análisis de rectas y planos.

**CONTENIDO SINTÉTICO:****Temas:**

1. Sistemas de ecuaciones lineales
2. Matrices.
3. Determinantes
4. Inversa de una matriz
5. Vectores, rectas y planos.

## TEMA 1. Sistemas de ecuaciones lineales

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Resolver sistemas de ecuaciones lineales (con coeficientes reales) hasta de 4 ecuaciones con 4 variables por el método de Eliminación de Gauss y de Gauss-Jordan.

### CONTENIDO:

1. Resolución de ecuaciones lineales
  - 1.1 Resolución de sistemas de ecuaciones lineales por el método de eliminación de Gauss.
  - 1.2 Resolución de sistemas de ecuaciones lineales por el método de Gauss-Jordan.
  - 1.3 Ejemplificar las tres posibilidades de solución de un sistema de ecuaciones lineales: el sistema tiene solución única, tiene infinidad de soluciones o no tiene solución.

### REFERENCIAS:

Capítulo 1 de la bibliografía básica.

### SESIONES <sup>1</sup>:

7

### OBSERVACIONES:

#### Evaluación:

Se hará mediante la resolución de sistemas de ecuaciones lineales  $m \times n$ , donde  $m, n \leq 4$  y la ejecución de operaciones con matrices.

#### Indicadores de evaluación:

El alumno

- Realiza operaciones por renglones.
- Transforma una matriz a su forma escalonada o a su forma escalonada reducida por filas.
- Reconoce con el método de Eliminación de Gauss o con el método de Gauss-Jordan si un sistema de ecuaciones lineales
  - tiene solución única.
  - tiene una infinidad de soluciones.
  - no tiene solución.
- Obtiene el conjunto de soluciones de un sistema de ecuaciones lineales (a lo más de  $4 \times 4$ ) con el método de eliminación de Gauss o Gauss-Jordan y lo expresa de manera explícita.

<sup>1</sup> Cada sesión es de una hora y media.

## TEMA 2. Matrices

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Realizar las operaciones de suma, producto de una constante por una matriz, producto de matrices.

### CONTENIDO:

- 2. Álgebra matricial
- 2.1 Igualdad de matrices.
- 2.2 Suma de matrices.
- 2.3 Producto de una constante por una matriz.
- 2.4 Producto de matrices.
- 2.5 Matrices especiales: Identidad, transpuesta, triangular, diagonal, cuadrada, simétrica, etc.

### REFERENCIAS:

Capítulo 1 de la bibliografía básica.

### SESIONES:

3

### OBSERVACIONES:

#### Evaluación:

Se hará mediante la ejecución de operaciones con matrices.

#### Indicadores de evaluación:

El alumno

- Calcula la suma de matrices
- Calcula el producto de un escalar por una matriz
- Calcula el producto de matrices.
- Realiza operaciones con matrices que combinan las anteriores.
- Explica la razón por la cual no se puede realizar alguna de las operaciones anteriores.

## TEMA 3. Determinantes

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Calcular determinantes.

### CONTENIDO:

- 3. Determinantes.
- 3.1 Definición.
- 3.2 Cálculo de determinantes por menores y cofactores.
- 3.3 Propiedades de los determinantes  
Cálculo de determinantes aplicando las propiedades de los determinantes.
- 3.4 Cálculo de determinantes aplicando eliminación gaussiana.
- 3.5 Caracterización por determinantes de la existencia y unicidad de soluciones de un sistema de ecuaciones  $nxn$ .

### REFERENCIAS:

Capítulo 2 de la bibliografía básica.

### SESIONES:

3

### OBSERVACIONES:

#### Evaluación:

Se hará mediante el cálculo de determinantes.

#### Indicadores de evaluación

El alumno

- Calcula el menor del elemento  $(i, j)$  de una matriz.
- Calcula el cofactor del elemento  $(i, j)$  de una matriz.
- Calcula el determinante de una matriz  $nxn$ , donde  $n \leq 4$ .

## TEMA 4. Inversa de una matriz

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Calcular la inversa de una matriz.

Resolver un sistema de ecuaciones por medio de la matriz inversa.

### CONTENIDO:

- 4. Inversa de una matriz.
- 4.1 Método de Gauss-Jordan para calcular la inversa de una matriz.
- 4.2 La matriz adjunta para calcular la matriz inversa.
- 4.3 La regla de Cramer para solución de sistemas  $2 \times 2$  ó  $3 \times 3$ .

### REFERENCIAS:

Capítulo 1 de la bibliografía básica.

### SESIONES:

3

### OBSERVACIONES:

#### Evaluación:

Se hará mediante la resolución de un sistema de a lo más 3 ecuaciones lineales con 3 incógnitas utilizando la matriz inversa.

#### Indicadores de evaluación:

El alumno

- Usando el determinante, identifica si una matriz tiene inversa.
- Calcula la inversa de una matriz por el método de Gauss.
- Obtiene la matriz adjunta de una matriz  $2 \times 2$ .
- Calcula la inversa de una matriz  $2 \times 2$  por el método de la adjunta.
- Reescribe un sistema de ecuaciones en forma matricial.
- Resuelve la ecuación matricial  $AX=B$ , usando  $A^{-1}$ .

## TEMA 5. Vectores, rectas y planos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Realizar operaciones de suma, producto escalar.

Calcular la norma y la dirección de un vector, calcular el ángulo entre vectores.

### CONTENIDO:

- 5. Vectores en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ .
- 5.1 Características y notación de un vector.
- 5.2 Producto de un escalar por un vector.
- 5.3 Norma de un vector. Vector unitario.
- 5.4 Suma de vectores.
  - 5.4.1 Ley del paralelogramo.
- 5.5. Producto escalar. Ángulo entre dos vectores.

### REFERENCIAS:

Capítulo 3 de la bibliografía básica.

### SESIONES:

4

### OBSERVACIONES:

#### Evaluación:

Se hará mediante la realización de operaciones de álgebra vectorial.

#### Indicadores de evaluación:

El alumno

- Calcula la norma y la dirección de un vector.
- Calcula el producto de un escalar por un vector.
- Calcula vectores unitarios.
- Calcula la suma de vectores.
- Calcula el producto escalar de dos vectores.
- Determina el ángulo entre vectores.

## TEMA 5. Vectores, rectas y planos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Calcular la proyección ortogonal de un vector sobre otro.

Realizar el producto vectorial de vectores en el espacio.

Calcular áreas y volúmenes empleando vectores.

Establecer relaciones entre vectores

### CONTENIDO:

5.5.1 Proyección ortogonal y aplicaciones.

5.6 Producto vectorial. Área de un paralelogramo.

5.6.1 Área de un paralelogramo en términos del producto vectorial de dos vectores.

5.6.2 Triple producto escalar. Volumen de un paralelepípedo.

5.7 Caracterización de paralelismo y ortogonalidad de vectores.

### REFERENCIAS:

Capítulo 3 de la bibliografía básica.

### SESIONES:

4

### OBSERVACIONES:

#### Evaluación:

La evaluación se hará mediante operaciones de álgebra vectorial, cálculo de proyección ortogonal, producto vectorial y su aplicación al cálculo de áreas, volúmenes, rectas y planos en el espacio.

#### Indicadores de evaluación:

El alumno

- Establece relaciones entre vectores: paralelismo y ortogonalidad.
- Calcula la proyección ortogonal de un vector sobre otro.
- Calcula el producto vectorial.
- Calcula operaciones de vectores que combinan las anteriores.
- Calcula el área del paralelogramo y el volumen del paralelepípedo formado por vectores.

## TEMA 5. Vectores, rectas y planos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Utilizar vectores para construir rectas y planos en el espacio tridimensional.

### CONTENIDO:

5.8 Construcción de la ecuación de una recta en el espacio usando vectores.

5.8.1 Caracterización en  $\mathbb{R}^3$  de rectas paralelas, perpendiculares y oblicuas.

5.8.2 Distancia de un punto a una recta en  $\mathbb{R}^3$ .

5.9 Construcción de la ecuación de un plano usando vectores.

5.9.1 Distancia de un punto a un plano.

5.9.2 Caracterización de planos paralelos, perpendiculares y oblicuos.

5.9.3 Paralelismo, perpendicularidad e intersecciones entre rectas y planos.

### REFERENCIAS:

Capítulo 3 de la bibliografía básica.

### SESIONES:

6

### OBSERVACIONES:

Evaluación:

Se hará mediante la aplicación del álgebra vectorial a rectas y planos en el espacio.

Indicadores de evaluación:

El alumno

- Construye la ecuación vectorial, paramétrica y simétrica de una recta en  $\mathbb{R}^3$ .
- Construye la ecuación vectorial y general de un plano.
- Obtiene la intersección entre: rectas – rectas, rectas – planos, planos – planos.
- Obtiene la ecuación de una recta como la intersección de dos planos.
- Calcula el ángulo entre vectores, rectas y planos.
- Determina, usando vectores, relaciones entre rectas, puntos y planos: perpendicularidad, paralelismo, oblicuidad, pertenencia.

**MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

Técnicas expositivas y dinámicas de grupo con participación activa del alumno en el proceso, complementadas con la realización de tareas.

Esta UEA también podrá cursarse en la modalidad SAI.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Acorde con las políticas generales de la UAM, se debe fomentar la participación activa de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**MODALIDADES DE EVALUACIÓN**

Tres evaluaciones periódicas o evaluación terminal consistentes en la resolución de ejercicios.

El curso podrá acreditarse mediante una evaluación de recuperación consistente en la resolución de ejercicios.

No requiere inscripción previa.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Tres evaluaciones periódicas o evaluación terminal consistentes en la solución de ejercicios:

- 1ª Evaluación periódica de acuerdo con los indicadores de evaluación de los temas del 1 al 2. La evaluación se hará mediante la resolución de sistemas de ecuaciones lineales  $m \times n$ , donde  $m, n$  son menores o iguales a 4, la ejecución de operaciones con matrices.
- 2ª Evaluación periódica de acuerdo con los indicadores de evaluación de los temas 3, 4, y del tema 5, los incisos 5.1 al 5.5. La evaluación se hará mediante el cálculo de determinantes, el cálculo de la matriz inversa y su aplicación a la solución de un sistema, operaciones con vectores, cálculo del ángulo entre vectores.
- 3ª Evaluación periódica de acuerdo con los indicadores de evaluación de los temas 5.5.1 al 5.9.3. La evaluación se hará mediante operaciones de álgebra vectorial, cálculo de proyección ortogonal, producto vectorial y su aplicación al cálculo de áreas, volúmenes, rectas y planos en el espacio.

El esquema de evaluación terminal es:

Tres evaluaciones periódicas, cada una con la misma ponderación.

Si las tres evaluaciones periódicas son aprobatorias, la evaluación terminal se calcula con el promedio.

Si el alumno no acredita una de las evaluaciones periódicas, deberá aprobar esa evaluación el día de la evaluación terminal.

Si el alumno no acredita dos o más de las evaluaciones periódicas, deberá aprobar la evaluación terminal, que consta de todo el curso.

#### **BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE**

Bibliografía básica:

1. Howard Anton. Introducción al álgebra lineal. Ed. Limusa, Mexico, 2004.

#### **BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL**

Bibliografía complementaria:

2. Stanley I. Grossman. Álgebra lineal. McGraw-Hill.
3. Bernard Kolman. Álgebra lineal con aplicaciones y Matlab. 6ª edición. Prentice Hall.
4. Becerril, Benítez, Rivera y Zubieta. Solución de sistemas de ecuaciones lineales mediante el método de Gauss- Jordan. <http://cbi.azc.uam.mx/archivos/varios/ProblemarioW.pdf>
5. [www.uamenlinea.uam.mx](http://www.uamenlinea.uam.mx)

Este programa analítico fue elaborado por una comisión académica del Departamento de Ciencias Básicas integrada por los profesores Raúl Amezcua Gómez, Salvador Arellano Balderas, Lorenzo Benítez Morales, Ricardo López Bautista, Ángel Martínez Meléndez, Janitzio Mejía Huguet, Alejandro Ortiz Rivera, Georgina Pulido Rodríguez, Marina Salazar Antúnez y Carlos Zubieta Badillo.

Aprobado

Visto bueno

---

Jefe de Departamento  
Dr. Juan Manuel Velázquez  
Arcos

---

Director de División  
M. en C. José Angel Rocha  
Martínez