

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

## COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura Ciencias Computacionales 3. Vigencia del plan: 2004-1, 2008-1
4. Nombre de la Asignatura: Álgebra lineal II 5. Clave: 9847
6. HC: 4 HL 0 HT 2 HPC      HCL      HE 2 CR 10
7. Ciclo Escolar:                      8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria                      Optativa X
10. Requisitos para cursar la asignatura: Álgebra Lineal I

Formuló: Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado

VoBo. Biol. Marcelo Rodríguez Meraz

Fecha: Juno de 2009

Cargo: Subdirector

## II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El curso de álgebra lineal II es un curso optativo para las carreras de ciencias computacionales y física, situado en el tercer semestre de la etapa básica. Álgebra lineal II sirve de base para los cursos obligatorios de métodos numéricos de la etapa disciplinaria, así como cualquier curso del área de conocimiento optativa de Computo Científico, contribuyendo en el desarrollo de las habilidades de razonamiento lógico matemático.

El propósito general es entender la teoría relacionada con el estudio de transformaciones lineales sobre espacios vectoriales de dimensión finita lo suficiente como para poder aplicarla en otras áreas de las matemáticas y de las ciencias naturales, contribuyendo en la madurez en el pensamiento abstracto. Ello fortalecerá las competencias de desarrollar soluciones algorítmicas eficientes mediante razonamiento lógico y, además, el perfil profesional de la carrera en lo que respecta a la metodología de la solución de problemas.

El único requisito recomendado para cursar álgebra lineal II es el haber aprobado el curso de álgebra lineal I de la etapa básica y estar cursando simultáneamente o haber cursado Cálculo integral.

## III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los conceptos de forma bilineal, operador, formas canónicas elementales, y discutir el cálculo de valores propios y sus respectivos vectores propios con madurez en el pensamiento abstracto para poder aplicar dichos conceptos a problemas de la misma disciplina, de la Geometría Analítica y de las ciencias naturales, fomentando el trabajo en equipo.

## IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Resolución de problemas relacionados con valores y vectores propios, espacios con producto interno, formas bilineales y cuadráticas en los cuales el alumno tenga que mostrar que puede

- manejar los conceptos y las propiedades del álgebra lineal,
- escribir demostraciones, utilizando el rigor matemático, en las cuales muestre su comprensión del material.
- entender la teoría relacionada con el álgebra lineal lo suficiente como para poder aplicarla en las otras áreas de las matemáticas y de las ciencias naturales.

Utilizar el análisis y la crítica, en exposiciones en clase, en las argumentaciones de los conceptos y propiedades algebraicas aprendidas.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES ( UNIDAD I)

### Competencia:

Analizar las funciones bilineales con valores escalares de un espacio vectorial mediante su relación con el producto interno para distinguir entre los tipos de geometría que se pueden definir con ellas cuando se les restringe a satisfacer ciertas condiciones de simetría, fomentando una actitud autodidacta.

1.1. Formas Bilineales 2.1.1. Espacio euclideo real y espacio euclideo complejo 2.1.2. Forma bilineal y sus propiedades 2.1.3. Forma cuadrática y sus propiedades 2.1.4. Forma bilineal antisimétrica	3 semanas
2.2. Operadores estándar 2.2.1. Operador simétrico y sus propiedades 2.2.2. Operador hermitiano y sus propiedades 2.2.3. Representación matricial de los operadores 2.2.4. Operador unitario (caso real y caso complejo) y sus propiedades 2.2.5. Teorema de Sylvester	3 semanas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES( UNIDAD II)

### Competencia:

Analizar el concepto de polinomio característico mediante la revisión de las propiedades básicas del álgebra de polinomios para la resolución de problemas relacionados con valores y vectores propios, fomentando la responsabilidad y el trabajo en equipo.

### POLINOMIOS Y MATRICES

- 2.1. Introducción
- 2.1.1. Polinomios sobre un campo  $K$  y sus propiedades
- 2.1.2. Polinomios de matrices y propiedades
- 2.1.3. Polinomios de transformaciones lineales y sus propiedades
- 2.1.4. Valores y vectores propios de un operador lineal y sus propiedades
- 2.1.5. Polinomio característico y sus propiedades
- 2.1.6. Relaciones entre vectores y valores propios
- 2.1.7. Aplicaciones a la geometría analítica (rotación y traslación de cónicas)

3 semanas

- 2.2. Polinomios anuladores
- 2.2.1. Polinomio anulador de un operador lineal  $T$
- 2.2.2. Polinomio minimal de un operador lineal  $T$
- 2.2.3. Polinomio minimal de una matriz  $A$
- 2.2.4. Teorema de Hamilton-Cayley

2 semanas

### V. DESARROLLO POR UNIDADES( UNIDAD III)

**Competencia:**

Analizar el método para diagonalizar matrices mediante concepto de operador lineal y utilizarlo para caracterizar los operadores diagonalizables en terminos del polinomio minimal, fomentando la disciplina y la responsabilidad.

**TRIANGULACIÓN DE MATRICES**

- 3.1. Subespacios T-invariantes
- 3.1.1. Definición y propiedades
- 3.1.2. Operadores lineales triangulables
- 3.1.3. Operadores lineales diagonalizables
- 3.1.4. Triangulación simultanea y diagonalización simultanea

3 semanas

## V. DESARROLLO POR UNIDADES( UNIDAD VI)

### **Competencia:**

Analizar las propiedades de los vectores propios de aplicaciones lineales simétricas mediante el teorema espectral, y utilizarlas para comprender las condiciones bajo las cuales un operador o una matriz pueden ser diagonalizadas, fomentando el trabajo en equipo.

### **EL TEOREMA ESPECTRAL**

- 4.1. El Teorema Espectral
- 4.1.1. Transformaciones lineales simétricas y vectores propios
- 4.1.2. Condiciones de existencia de vectores propios
- 4.1.3. Operador simétrico (caso real)
- 4.1.4. Operador hermitiano (caso complejo)
- 4.1.5. Operador unitario (caso real y caso complejo)

2 semanas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Explicación del tema por parte del profesor con la intervención y participación de los alumnos y la realización de algunas actividades que sirvan para desarrollar determinados aspectos del tema.
- El profesor proporcionará referencias y material auxiliar en cada uno de los temas. El alumno profundizará en los temas sugeridos y hará un estudio del estado del arte en un tema específico. Este tema será expuesto en clase por el alumno.
- Planteamiento de la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.
- Realización de actividades de consolidación del tema.
- Realización de tareas de investigación en equipo. Posteriormente, los resultados de cada grupo en el trabajo de investigación serán expuestos en clase, debatidos los resultados diferentes entre los grupos, etc.
- Resumir y sistematizar el trabajo hecho relacionándolo con actividades anteriores.
- Orientar y reconducir el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Estructurar la secuencia de tareas que han de realizar los alumnos.
- Individualizar, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.
- Coordinar los distintos ritmos de trabajo y de adquisición de conocimientos.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterio de calificación:

Exposición:	10%
Tareas y/o Ejercicios	30%
Trabajo final	20%
Exámenes parciales	50%

### Criterio de acreditación:

- Presentar una exposición del estado del arte en un tema específico.
- Participaciones en clase.
- Cumplir con las tareas extra clase en tiempo y forma.

- Cumplir con la presentación del trabajo final.

En el caso del trabajo final, la evaluación se dividirá en: reporte, y exposición; los puntos a evaluar serán:

#### a) Reporte

Presentar el reporte escrito de forma ordenada, completa y coherente

#### b) Exposición

Contenido

Dominio del tema

Presentación

Expresarse en lenguaje apropiado y claro



## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

1. *Introducción al Álgebra lineal*, Howard Anton. Limusa, 2003.
2. *Elementary Linear Algebra: applications version*, Howard Anton. John Wiley, 1991.
3. *Introducción al Álgebra*, Serge Lang. Sistemas Técnicos de Edición, 1990.
4. *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, Gilbert Strang. Fondo Educativo Interamericano, 1982.
5. *Álgebra lineal*, Serge Lang. Fondo Educativo Interamericano, S.A. 1976.
6. *Linear Algebra*, Kenneth Hoffman y Ray Kunze. Prentice Hall, Second Edition.

### Complementaria

1. *Introduction to linear algebra*, Gilbert Strang. 2003.
2. *Álgebra*, Serge Lang. Springer, 2005.
3. *Linear Algebra*, Serge Lang. Springer, 2004.
4. *Elementary Linear Algebra*, Howard Anton. John Wiley, 1981.
5. *Álgebra lineal*, Claudio Pita Ruíz. McGraw Hill, 1991.

