



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
PLAN ANALÍTICO**

ÁREA ACADÉMICA

Ciencias Básicas

| | | | | | | | | | | | | |
|---|------|-----------------|---|--|---|-----------------|--|--------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------|
| UNIDAD ACADÉMICA | | | | Matemáticas | | | | | | | | |
| PROGRAMA ACADÉMICO | | | | Licenciatura en Matemáticas | | | | | | | | |
| CICLO ESCOLAR | | | | Enero- Julio | | | | | | | | |
| UNIDAD DIDÁCTICA | | | | Algebra Lineal II | | | | SERIADA CON | | Algebra Lineal I | | |
| EJE CURRICULAR DE LA UNIDAD DIDÁCTICA | | | | Algebra | | | | | | | | |
| ACTIVIDAD CON INTERVENCIÓN DOCENTE POR SEMESTRE (Teóricas, Prácticas, a distancia y mixtas) | | | | ACTIVIDAD DE TRABAJO SUPERVISADO POR SEMESTRE | | | ACTIVIDAD DE TRABAJO INDEPENDIENTE POR SEMESTRE | | | TOTAL DE HORAS AL SEMESTRE | | TOTAL DE CREDITOS DE LA UD |
| HRS | 67.5 | CREDITOS | 4 | HRS | 0 | CREDITOS | HRS | 60 | CREDITOS | 3 | 127.5 | 7 |

COMPETENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

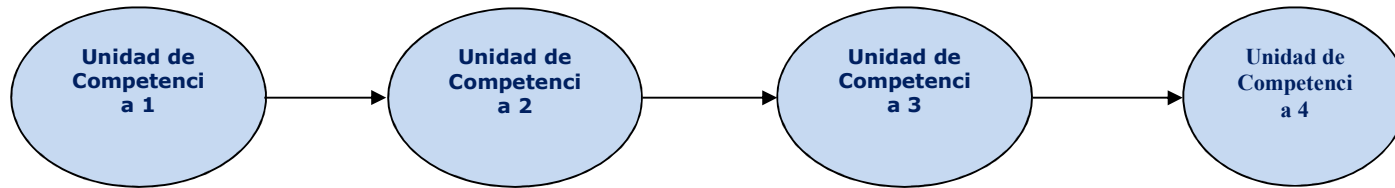
Demostrar teoremas básicos de la teoría de las transformaciones lineales entre espacios vectoriales, del problema de la diagonalización y formas canónicas, fundamentando sus argumentaciones de forma tal que los aplique en la resolución de problemas teórico prácticos.

UNIDADES DE COMPETENCIA

1. Analizar las propiedades de las funciones entre espacios vectoriales para identificar y manipular las transformaciones lineales, así como demostrar que estas, considerándolas entre dos espacios vectoriales fijos de dimensión finita, forman un espacio vectorial isomorfo a un espacio vectorial de matrices.
2. Determinar si un operador lineal es o no diagonalizable, aplicando los teoremas que establecen las condiciones necesarias y suficientes para dicho fin, para con ello simplificar el estudio de sus propiedades y aplicarlas en solución de sistemas lineales, ecuaciones diferenciales entre otros.
3. Calcular la forma canónica y una base canónica de Jordán de la matriz asociada a un operador lineal con polinomio característico separable, para con ello simplificar el estudio de las propiedades de operadores lineales no diagonalizable y aplicarlas en solución de sistemas lineales, ecuaciones diferenciales entre otros.
4. Descomponer un operador normal y un operador autoadjunto (simétrico) en su forma espectral, para simplificar el análisis de sus propiedades y su aplicación para la solución de problemas en física, teoría de grupos, sistemas dinámicos, geometría algebraica, entre otros.



SECUENCIA DIDÁCTICA



ESCENARIOS

Salón de clase
Centro de cómputo

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Clase magistral
Resolución de ejercicios y problemas
Enseñanza basada en proyectos
Asignación de tareas

REQUERIMIENTOS DIDÁCTICOS

Pizarrón o Pintarrón
Plumones
Computadora
Proyector

LINEAMIENTOS DE EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN

- Manejo de conceptos y teoremas
- Desarrollo del pensamiento lógico matemático e intuición matemática
- Habilidades para fundamentar y demostrar propiedades.
- Habilidades en el cálculo numérico.
- Habilidad para plantear posibles soluciones de problemas propuestos.
- Habilidad para identificar los conceptos que les pueden servir para resolver un problema.
- Puntualidad en la entrega de tareas

FUENTES DOCUMENTALES

1. Stephen H. Friedberg, Arrol J. Insel J, Lawrence E. Spence, Linear Algebra, Prentice Hall , 4ª Edition, 2002
2. Kenneth Hoffman y Ray Kunze, Álgebra Lineal, Prentice Hall, 2006
3. Gilbert Strang, Álgebra Lineal y sus aplicaciones, Saunders HBJ., 4ª Edición, 2007
4. W. Keith Nicholson, Álgebra Lineal con aplicaciones, Mc Graw Hill, 4ª edición, 2003
5. Morton L. Curtis, Abstract linear Algebra, Springer-Verlag, 1990.
6. Emilio LLuis-Puebla , Algebra Lineal, Algebra Multilineal y K-Teoría Algebraica Clásica, Segunda edición, Publicaciones Electrónicas de la Sociedad Matemática Mexicana, 2008.
7. Carl D. Meyer, Matrix Analysis and Applied Linear Algebra, SIAM, 2000.

| UNIDAD DE COMPETENCIA 1 | TOTAL DE HORAS DEL SEMESTRE QUE SE LLEVA LA UNIDAD DE COMPETENCIA | | |
|---|--|------------|------------|
| Analizar las propiedades de las funciones entre espacios vectoriales para identificar y manipular las transformaciones lineales, así como demostrar que estas, considerándolas entre dos espacios vectoriales fijos de dimensión finita, forman un espacio vectorial isomorfo a un espacio vectorial de matrices. | AID | ATS | ATI |
| | 20 | 0 | 10 |

| Desempeños | Saberes Teóricos/Declarativos | Saberes Procedimentales | Competencias Genéricas |
|---|---|---|--|
| 1. Determinar si una función dada entre espacios vectoriales es o no una transformación lineal, si es inyectiva, sobreyectiva o biyectiva. | <ul style="list-style-type: none"> Definición y propiedades de las transformaciones lineales. Núcleo, imagen, nulidad y rango. Isomorfismos. Teorema de la dimensión. | <ul style="list-style-type: none"> Cálculo del núcleo, Imagen, nulidad y rango de una transformación lineal. | <p>20. Compromiso con la preservación del medio ambiente.</p> <p>24. Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p> <p>5. Responsabilidad social y compromiso ciudadano.</p> |
| 2. Representar una transformación lineal entre espacios vectoriales de dimensión finita por medio de su matriz asociada y demostrar que el conjunto de todas las transformaciones lineales entre dos espacios vectoriales fijos de dimensión finita tienen estructura de espacio vectorial que es isomorfo a un espacio vectorial de matrices. | <ul style="list-style-type: none"> Transformaciones lineales entre K^n y K^m. Estructura de espacio vectorial en el conjunto de las Transformaciones lineales. Representación matricial de una transformación lineal. Invertibilidad e isomorfismo. | <ul style="list-style-type: none"> Cálculo del vector de coordenadas de un vector respecto a una base ordenada. Cálculo la matriz de cambio de base. Cálculo la matriz asociada a una transformación lineal. | |
| 3. Demostrar y aplicar los teoremas de isomorfismos entre espacios vectoriales. | <ul style="list-style-type: none"> Teoremas de isomorfismos. Espacio cociente. Funcionales lineales. Espacio dual. | | |

ESTRATEGIA

| ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA | ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | |
|---------------------------------|---|-------------------------|
| | TRABAJO PRESENCIAL Y/O SUPERVISADO | TRABAJO AUTÓNOMO |
| | | |

| | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Clase magistral • Resolución de ejercicios • Lluvia de ideas y propuestas de soluciones • Generar y probar hipótesis • Diálogo didáctico | <ul style="list-style-type: none"> • Toma de notas • Resolución de problemas en clase • Discusión de tareas en clase | <ul style="list-style-type: none"> • Solución de ejercicios(similares a problemas resueltos en clase) de tareas diarias. • Solución de problemas de tareas semanales. • Lecturas independientes |
|--|---|--|

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Pizarrón o Pintarrón
Plumones
Computadora
Proyector
Plataforma virtual

| EVALUACIÓN | | |
|--|---|--|
| CRITERIOS DE DESEMPEÑO CALIDAD | EVIDENCIAS | VALOR O PONDERACIÓN |
| <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades para fundamentar y resolver problemas abstractos. | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación escrita mensual. • Evaluación escrita semanal • Evaluación escrita final. • Presentación oral mensual. • Solución de ejercicios en clase y tareas. | <ul style="list-style-type: none"> • 30% |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • 10% |
| <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para expresar razonamientos matemáticos de forma oral y escrita. | | <ul style="list-style-type: none"> • 25% |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • 10% |
| <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades en el cálculo numérico | | <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios en clase y tareas continuas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Puntualidad en la entrega de tareas | <ul style="list-style-type: none"> • Registro de entrega puntual de tareas | Entrega puntual obligatoria |

FUENTES DOCUMENTALES

1. Stephen H. Friedberg, Arrol J. Insel J, Lawrence E. Spence, Linear Algebra, Prentice Hall , 4ª Edition, 2002
2. Kenneth Hoffman y Ray Kunze, Álgebra Lineal, Prentice Hall, 2006
3. W. Keith Nicholson, Álgebra Lineal con aplicaciones, Mc Graw Hill, 4ª edición, 2003

| UNIDAD DE COMPETENCIA 2 | TOTAL DE HORAS QUE SE LLEVA LA UNIDAD DE COMPETENCIA AL SEMESTRE | | |
|--|--|-----|-----|
| | AID | ATS | ATI |
| Determinar si un operador lineal es o no diagonalizable, aplicando los teoremas que establecen las condiciones necesarias y suficientes para dicho fin, para con ello simplificar el estudio de sus propiedades y aplicarlas en solución de sistemas lineales, ecuaciones diferenciales entre otros. | 20 | 0 | 10 |

| Desempeños | Saberes Teóricos/Declarativos | Saberes Procedimentales | Competencias Genéricas |
|---|---|---|---|
| 1. Calcular los valores y vectores propios de un operador, así como el subespacio propio asociado a un valor característico. | <ul style="list-style-type: none"> Operadores lineales (matrices) semejantes. Operador lineal diagonalizable. Valores propios. Vectores propios. Subespacio propio. Polinomio característico. | <ul style="list-style-type: none"> Calculo de valores y vectores propios. | 20. Compromiso con la preservación del medio ambiente. 24. Habilidad para trabajar en forma autónoma. 5. Responsabilidad social y compromiso ciudadano. |
| 2. Calcular el polinomio mínimo de una matriz, demostrar y utilizar el teorema de Cayley Hamilton. | <ul style="list-style-type: none"> Teorema de Cayley-Hamiltón Polinomio mínimo. Condiciones para que un escalar sea un valor propio | <ul style="list-style-type: none"> Calculo del polinomio mínimo de algunas matrices. | |
| 3. Demostrar los teoremas que permitirán dar las condiciones necesarias y suficientes para que un operador lineal sea diagonalizable. | <ul style="list-style-type: none"> Condiciones necesarias y suficientes para la diagonalización. | <ul style="list-style-type: none"> Diagonalización de matrices diagonalizables. | |

ESTRATEGIA

| ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA | ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | |
|--|------------------------------------|------------------|
| | TRABAJO PRESENCIAL Y/O SUPERVISADO | TRABAJO AUTÓNOMO |
| <ul style="list-style-type: none"> Exposición en pizarrón | | |

| | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas en clase | <ul style="list-style-type: none"> Habilidad y destreza en el cálculo numérico. Habilidad para plantear posibles soluciones de problemas propuestos. Habilidad para identificar los conceptos que les pueden servir para resolver un problema. | <ul style="list-style-type: none"> Precisión en calculo operacional Habilidad y destreza en el cálculo numérico. Habilidades para fundamentar y demostrar. |
|--|---|---|

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Pizarrón y/o Pintarrón
 Plumones y/o gises
 Computadora
 Proyector
 Plataforma virtual

EVALUACIÓN

| CRITERIOS DE DESEMPEÑO CALIDAD | EVIDENCIAS | VALOR O PONDERACIÓN |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Habilidades para fundamentar y resolver problemas abstractos. | <ul style="list-style-type: none"> Evaluación escrita mensual. Evaluación escrita final. Presentación oral mensual. Solución de ejercicios en clase y tareas. | <ul style="list-style-type: none"> 25% |
| <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para expresar razonamientos matemáticos de forma oral y escrita. | | <ul style="list-style-type: none"> 25% |
| <ul style="list-style-type: none"> Habilidades en el cálculo numérico. | <ul style="list-style-type: none"> Ejercicios en clase y tareas continuas | <ul style="list-style-type: none"> 10% |
| <ul style="list-style-type: none"> Puntualidad en la entrega de tareas. | <ul style="list-style-type: none"> Registro de entrega de tareas. | <ul style="list-style-type: none"> 5% |

FUENTES DOCUMENTALES

- Stephen H. Friedberg, Arnol J. Insel J, Lawrence E. Spence, Linear Algebra, Prentice Hall , 4ª Edition, 2002
- Kenneth Hoffman y Ray Kunze, Álgebra Lineal, Prentice Hall, 2006

| UNIDAD DE COMPETENCIA 3 | TOTAL DE HORAS QUE SE LLEVA LA UNIDAD DE COMPETENCIA AL SEMESTRE | | |
|---|--|-----|-----|
| | AID | ATS | ATI |
| Calcular la forma canónica y una base canónica de Jordán de la matriz asociada a un operador lineal con polinomio característico separable, para con ello simplificar el estudio de las propiedades de operadores lineales no diagonalizable y aplicarlas en solución de sistemas lineales, ecuaciones diferenciales entre otros. | 20 | 0 | 15 |

| Desempeños | Saberes Teóricos/Declarativos | Saberes Procedimentales | Competencias Genéricas |
|--|---|---|---|
| 1. Demostrar y aplicar el teorema de descomposición primaria | <ul style="list-style-type: none"> Subespacio invariante Suma directa de operadores y subespacios. | | |
| 2. Calcular los valores propios generalizados y los espacios propios de un operador lineal para usarlos en las formas canónicas de Jordan. | <ul style="list-style-type: none"> Operador (matriz) nilpotente. Valor propio generalizado. Espacio propio generalizado. | <ul style="list-style-type: none"> Calculo de valores propios generalizados. Calculo del espacio propio generalizado. | 20. Compromiso con la preservación del medio ambiente. |
| 3. Calcular la forma canónica de Jordán así como una base de Jordán para cualquier operador lineal con polinomio característico separable. | <ul style="list-style-type: none"> Forma canónica de Jordán Base canónica de Jordán. | <ul style="list-style-type: none"> Algoritmo para construir la forma canónica de Jordan de una matriz. | 24. Habilidad para trabajar en forma autónoma. 5. Responsabilidad social y compromiso ciudadano. |

ESTRATEGIA

| ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA | EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE | |
|--|--|---|
| | TRABAJO PRESENCIAL Y/O SUPERVISADO | TRABAJO AUTÓNOMO |
| <ul style="list-style-type: none"> Exposición en pizarrón Práctica de resolución de problemas en clase | <ul style="list-style-type: none"> Precisión en calculo operacional Habilidad y destreza en el cálculo numérico Instrucción del empleo y afinidad de la intuición matemática Habilidad en el uso de teoremas y definiciones. | <ul style="list-style-type: none"> Precisión en calculo operacional Habilidad y destreza en el cálculo numérico Empleo y afinidad de la intuición matemática Habilidad en el uso de teoremas y definiciones |

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Solución de problemas frente a grupo en equipos
Trabajo de actividades en equipos

EVALUACIÓN

| CRITERIOS DE DESEMPEÑO CALIDAD | EVIDENCIAS | VALOR O PONDERACIÓN |
|--|---|----------------------------|
| • Habilidades para fundamentar y resolver problemas abstractos. | • Evaluación escrita mensual. • Evaluación escrita final. | • 25% |
| | | • 25% |
| • Habilidad para expresar razonamientos matemáticos de forma oral y escrita. | • Presentación oral mensual. • Solución de ejercicios en clase y tareas. | • 10% |
| | | • 25% |
| • Habilidades en el cálculo numérico | • Ejercicios en clase y tareas continuas | • 10% |
| • Puntualidad en la entrega de tareas | • Registro de entrega de tareas | • 5% |

FUENTES DOCUMENTALES

1. Stephen H. Friedberg, Arrol J. Insel J, Lawrence E. Spence, Linear Algebra, Prentice Hall , 4ª Edition, 2002
2. Morton L. Curtis, Abstract linear Algebra, Springer-Verlag, 1990.
3. Carl D. Meyer, Matrix Analysis and Applied Linear Algebra, SIAM, 2000.

| UNIDAD DE COMPETENCIA 4 | TOTAL DE HORAS QUE SE LLEVA LA UNIDAD DE COMPETENCIA AL SEMESTRE | | |
|---|--|-----|-----|
| | AID | ATS | ATI |
| Descomponer un operador normal y un operador autoadjunto (simétrico) en su forma espectral, para simplificar el análisis de sus propiedades y su aplicación para la solución de problemas en física, teoría de grupos, sistemas dinámicos, geometría algebraica, entre otros. | 15 | 0 | 15 |

| Desempeños | Saberes Teóricos/Declarativos | Saberes Procedimentales | Competencias Genéricas |
|--|--|-------------------------|--|
| 1. Reconocer, utilizar y demostrar algunas propiedades de los operadores unitarios (ortogonales), autoadjuntos y normales definidos sobre espacios vectoriales con producto interno. | <ul style="list-style-type: none"> Operador unitario. Operador autoadjunto Operador simétrico Operador hermitiano. Operador normal. | | <p>20. Compromiso con la preservación del medio ambiente.</p> <p>24. Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p> <p>5. Responsabilidad social y compromiso ciudadano.</p> |
| 2. Demostrar el teorema espectral para operadores normales y operadores simétricos. | <ul style="list-style-type: none"> Teorema de descomposición espectral para operadores normales y simétricos. | | |

ESTRATEGIA

| ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA | EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Exposición en pizarrón Práctica de resolución de problemas en clase | TRABAJO PRESENCIAL Y/O SUPERVISADO | TRABAJO AUTÓNOMO |
| | <ul style="list-style-type: none"> Precisión en calculo operacional Habilidad y destreza en el cálculo numérico | <ul style="list-style-type: none"> Precisión en calculo operacional Habilidad y destreza en el cálculo numérico |

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Pizarrón y/o Pintarrón
Plumones y/o gises

Computadora
 Proyector
 Plataforma virtual

EVALUACIÓN

| CRITERIOS DE DESEMPEÑO CALIDAD | EVIDENCIAS | VALOR O PONDERACIÓN |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Habilidades para fundamentar y resolver problemas abstractos. | <ul style="list-style-type: none"> Evaluación escrita mensual. Evaluación escrita final. Presentación oral mensual. Solución de ejercicios en clase y tareas. | <ul style="list-style-type: none"> 25% |
| <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para expresar razonamientos matemáticos de forma oral y escrita. | | <ul style="list-style-type: none"> 25% |
| <ul style="list-style-type: none"> Habilidades en el cálculo numérico | <ul style="list-style-type: none"> Ejercicios en clase y tareas continuas | <ul style="list-style-type: none"> 10% |
| <ul style="list-style-type: none"> Puntualidad en la entrega de tareas | <ul style="list-style-type: none"> Registro de entrega de tareas | <ul style="list-style-type: none"> 5% |

FUENTES DOCUMENTALES

1. Stephen H. Friedberg, Arrol J. Insel J, Lawrence E. Spence, Linear Algebra, Prentice Hall , 4ª Edition, 2002
2. Kenneth Hoffman y Ray Kunze, Álgebra Lineal, Prentice Hall, 2006.
3. Emilio LLuis-Puebla , Algebra Lineal, Algebra Multilineal y K-Teoría Algebraica Clásica, Segunda edición, Publicaciones Electrónicas de la Sociedad Matemática Mexicana, 2008.