UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y COMPUTACIÓN

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ACATLÁN

<table>
<tr><td colspan="2">CLAVE:</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">SEMESTRE: 2 (SEGUNDO)</td></tr>
<tr><td colspan="6">ÁLGEBRA LINEAL</td></tr>
<tr><td>MODALIDAD
(CURSO, TALLER, LABORATORIO, ETC.)</td><td>CARACTER</td><td>HORAS
SEMESTRE</td><td colspan="2">HORA / SEMANA
TEÓRICA PRÁCTICA</td><td>CRÉDITOS</td></tr>
<tr><td>CURSO</td><td>OBLIGATORIO</td><td>96</td><td>6</td><td>0</td><td>12 (DOCE)</td></tr>
<tr><td>ASIGNATURA PRECEDENTE SUGERIDA</td><td colspan="5">ÁLGEBRA SUPERIOR, GEOMETRÍA ANALÍTICA</td></tr>
<tr><td>ASIGNATURA CONSECUENTE SUGERIDA</td><td colspan="5">MÉTODOS NUMÉRICOS II</td></tr>
</table>

OBJETIVO:
EL ALUMNO RECONOCERÁ E IDENTIFICARÁ ESPACIOS VECTORIALES, ANALIZARÁ SUS CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES Y DETERMINARÁ LA DEPENDENCIA O INDEPENDENCIA LINEAL DE CONJUNTOS DE VECTORES; ANALIZARÁ LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS TRANSFORMACIONES LINEALES ENTRE ESPACIOS VECTORIALES Y DETERMINARÁ SUS VALORES Y VECTORES PROPIOS; ANALIZARÁ LAS PROPIEDADES DE ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO Y CONSTRUIRÁ CONJUNTOS ORTOGONALES Y ORTONORMALES DE VECTORES.

<table>
<tr><th>Número de horas</th><th>Unidad 1. ESPACIOS VECTORIALES</th></tr>
<tr><td>12</td><td>Objetivo: El alumno identificará espacios vectoriales reales y complejos y determinará si un subconjunto de un espacio vectorial es o no un subespacio.

Temas:
1.1 El espacio R^n.
1.1.1 Vectores en R^n.
1.1.2 Suma de vectores. Producto por un escalar.
1.1.3 Propiedades que deben satisfacerse en un espacio vectorial.
1.2 Subespacios.
1.2.1 El concepto de subespacio.
1.2.2 Condición necesaria y condición suficiente para que un subconjunto de un espacio vectorial sea un subespacio.
1.2.3 Suma directa.
1.3 Espacios vectoriales reales, de matrices, de polinomios y de funciones.
1.4 Espacios vectoriales complejos.</td></tr>
</table>

	1.4.1 Vectores en C^n. 1.4.2 El espacio C^n. 1.4.3 Espacios vectoriales sobre los complejos.

Número de horas	***Unidad 2.*** **BASES Y DIMENSIÓN**
16	*Objetivo: El alumno determinará si un conjunto de vectores es linealmente dependiente o independiente, obtendrá bases y establecerá la dimensión de un espacio vectorial, calculará las coordenadas de un vector respecto a una base dada y obtendrá la matriz de transición para el cambio de bases.* Temas: 2.1 Dependencia e independencia lineales. 2.1.1 Combinaciones lineales. 2.1.2 Conjuntos generadores. 2.1.3 Dependencia lineal. Conjuntos linealmente dependientes. 2.1.4 Independencia lineal. Conjuntos linealmente independientes. 2.2 Bases de un espacio vectorial. 2.2.1 El concepto de base de un espacio vectorial. 2.2.2 Condiciones para que un conjunto de vectores constituya una base. 2.2.3 Obtención de bases. 2.3 Dimensión de un espacio vectorial: dimensión finita y no finita. 2.4 Cambio de base. 2.4.1 Coordenadas de un vector en una base. 2.4.2 Bases canónicas. 2.4.3 Matriz de transición.

Número de horas	***Unidad 3.*** **TRANSFORMACIONES LINEALES**
22	*Objetivo: El alumno identificará si una transformación es lineal o no lo es, determinará el núcleo, la imagen, la nulidad y el rango de una transformación lineal, realizará operaciones con transformaciones lineales, obtendrá matrices asociadas a transformaciones lineales e identificará isomorfismos.* Temas: 3.1 Transformaciones: entre espacios vectoriales, lineales y operadores lineales. 3.2 Características de las transformaciones lineales: dominio, núcleo, nulidad, imagen y rango. 3.3 Operaciones con transformaciones lineales. 3.3.1 Suma y producto por un escalar. Propiedades. 3.3.2 Espacios de transformaciones lineales. 3.3.3 Composición de transformaciones. Propiedades. 3.4 Transformación inversa. 3.4.1 El concepto de transformación inversa. 3.4.2 Condiciones para la existencia de la inversa de una transformación lineal

	3.5 Matrices y transformaciones. 3.5.1 Representación matricial de una transformación lineal en bases canónicas 3.5.2 Relación entre el producto de matrices y la composición de transformaciones. 3.5.3 Relación entre la inversa de una matriz y la inversa de una transformación. 3.5.4 Representación matricial de una transformación lineal en bases no canónicas. 3.6 Isomorfismos: concepto y propiedades.

Número de horas	***Unidad 4.*** **VALORES Y VECTORES PROPIOS**
16	*Objetivo: El alumno calculará polinomios característicos y mínimos de operadores y matrices, determinará valores y vectores propios de operadores lineales y de matrices e identificará las características y propiedades de los valores y vectores propios de operadores simétricos y hermitianos.* Temas: 4.1 Definiciones. 4.1.1 El concepto de vector propio y de valor propio de un operador lineal. 4.1.2 Formulación del problema de valores y vectores propios. 4.1.3 Relación entre los valores y vectores propios de operadores lineales y de matrices. 4.2 Polinomios de operadores y de matrices. 4.2.1 El polinomio característico. 4.2.2 Teorema de Cayley-Hamilton. 4.2.3 El polinomio mínimo. 4.3 Obtención de valores y vectores propios de operadores y matrices. 4.3.1 Relación de las raíces del polinomio característico con los valores propios. 4.3.2 Cálculo de los valores propios de un operador y de una matriz. 4.3.3 Determinación de los vectores propios de un operador y de una matriz. 4.4 Operadores simétricos y hermitianos: valores propios, bases formadas por vectores propios y diagonalización de matrices simétricas y hermitianas.

Número de horas	***Unidad 5.*** **ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO**
16	*Objetivo: El alumno identificará las propiedades de un producto interno de vectores, calculará la norma de un vector, determinará si dos vectores son o no ortogonales y obtendrá bases ortogonales y ortonormales de espacios vectoriales.* Temas: 5.1 Productos internos: sus propiedades, norma de un vector, vectores unitarios y normalización. 5.2 Ortogonalidad.

	5.2.1 Ángulo entre dos vectores. 5.2.2 Vectores ortogonales. 5.2.3 Proyecciones ortogonales. 5.2.4 Complemento ortogonal de un conjunto de vectores. 5.3 Bases ortogonales y ortonormales. 5.3.1 Ortogonalización de una base. 5.3.2 El procedimiento de Gram-Schmidt 5.4 Productos hermitianos.

Número de horas	***Unidad 6.*** **TRANSFORMACIONES ORTOGONALES**
14	*Objetivo: El alumno identificará si una transformación es ortogonal o no, calculará matrices ortogonales, aplicará transformaciones ortogonales para diagonalizar operadores e interpretará geométricamente las transformaciones ortogonales en R^2 y en R^3.* Temas: 6.1 Transformaciones ortogonales: concepto, propiedades, matrices ortogonales e isometrías. 6.2 Diagonalización ortogonal. 6.2.1 Requisitos para que exista la diagonalización ortogonal. 6.2.2 Procedimiento para obtener la matriz ortogonal que diagonaliza a un operador. 6.2.3 Interpretación geométrica en R^2 y en R^3. 6.2.4 Formas canónicas de las secciones cónicas y de las superficies cuádricas. 6.3 Transformaciones unitarias, matrices unitarias y normales.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Anton, H., *Introducción al álgebra lineal*, Limusa, México, 2003

Burgos, J., *Álgebra lineal*, McGraw Hill, México, 1995

Grossman, S., *Álgebra lineal con aplicaciones*, McGraw Hill, México, 1996

Hoffman y Kunze, *Álgebra lineal*, Prentice Hall, México, 1990

Strang, G., *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, Addison Wesley, México, 1986

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Friedberg, et al, *Álgebra lineal,* Publicaciones Cultural, México, 1982

Granero, F., *Álgebra y geometría analítica*, McGraw Hill, México, 1986

Lang, S., *Álgebra lineal*, Sistemas técnicos de edición, México, 1986

Lay, D., *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, Pearson Education, México, 2001

Nakos, G., *Álgebra lineal con aplicaciones*, International Thomson, México, 1999

Valadez, M., *Álgebra lineal: productos internos y teoremas de estructura*, UNAM ENEP ACATLÁN, México, 1997

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Introducir y exponer los temas y contenidos de las diferentes unidades, con ejemplos claros y sencillos.
- Propiciar la participación de los alumnos a través del empleo de diferentes técnicas de trabajo en grupo.
- Supervisar y guiar a los alumnos cuando los temas sean expuestos y desarrollados por ellos.
- Presentar aplicaciones de los temas en diferentes campos de la actividad humana.
- Utilizar los paquetes Mathematica, Math-Cad entre otros, como herramienta para analizar los conocimientos adquiridos en la materia.
- Fomentar en los alumnos la investigación relacionada con la materia, así como tratar temas relevantes que se encuentren en revistas especializadas o en diversas fuentes bibliográficas.

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Tareas.
- Participación en clase.
- Exámenes parciales.
- Examen final.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO QUE SE SUGIERE

El profesor que impartirá el curso deberá tener el título de licenciado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas y Computación, Actuario, Físico, Ingeniero o carreras afines.