



Carrera: Ingeniería Eléctrica				
Unidad Curricular: ALGEBRA LINEAL				Código: A10
Prelación: 100 Créditos Académicos				Condición: Obligatoria
HT: 4	HP: 1	HL: 0	HTI: 8	Créditos: 3
Ubicación: Decimo Trimestre		Componente: Formación Profesional Básica		Fecha de Aprobación:

HT: Horas teóricas; HP: Horas Prácticas; HL: Horas de Laboratorio; HTI: Horas de Trabajo Independiente

I. JUSTIFICACIÓN

El análisis de algunos problemas de aplicaciones de la ingeniería requiere que se caractericen y se conviertan en un modelo lineal para facilitar su manejo, resolución y su representación gráfica. De allí, que es necesario proporcionarle a los estudiantes conocimientos de: series, números complejos, matrices, determinantes, sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales y transformaciones lineales, los cuales son abordados por el algebra lineal.

Esta unidad curricular tiene como propósito aportar a los estudiantes las herramientas básicas para el desarrollo de otras unidades curriculares como son: cálculo vectorial, programación lineal, estática, estadística, ecuaciones diferenciales, entre otras. Al igual que contribuye con el desarrollo del pensamiento lógico, heurístico y algorítmico, y con las competencias genéricas resolución de problemas; abstracción, análisis y síntesis.

II. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y GENÉRICAS A DESARROLLAR SEGÚN EL PERFIL

La unidad curricular contribuirá al desarrollo de las competencias genéricas y específicas del perfil de egreso que se indican a continuación.

GENÉRICAS	ESPECÍFICAS
------------------	--------------------

<p>G2. Comunicación eficaz oral y escrita. Comunica de manera clara y correcta ideas y opiniones en el idioma castellano, mediante la expresión oral, la escritura y los apoyos gráficos para un adecuado desempeño en entornos sociales y culturales diversos.</p> <p>G3. Aprendizaje, desarrollo personal y profesional. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida, en función de sus objetivos y sobre la base de la formación adquirida, para adaptarse e impulsar nuevas situaciones y alcanzar la realización personal y profesional.</p> <p>G4. Ética, responsabilidad profesional y compromiso social. Actúa con conciencia</p>	<p>E8. Identifica problemas en el área de la ingeniería eléctrica y busca su solución aplicando metodologías y técnicas propias de la investigación científica, divulgando los hallazgos con el interés de fortalecer la producción científica del país.</p>
--	---

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar con éxito la unidad curricular el estudiante:

RA1. Aplica los diferentes tipos de series numéricas en la solución de diferentes problemas en las diversas áreas de la ingeniería eléctrica e interpreta las soluciones.

<p>ética y cívica, en el contexto local, nacional y global, sustentado en principios y valores de justicia y defensa de los derechos fundamentales del hombre para dar respuesta oportuna a las necesidades que la sociedad le demanda como persona, ciudadano y profesional, estimando el impacto económico, social y ambiental de las soluciones propuestas.</p> <p>G8. Resolución de problemas. Identifica y plantea problemas para resolverlos con criterio y de forma efectiva, utilizando la lógica, los saberes adquiridos y herramientas organizadas adecuadamente.</p> <p>G11. Abstracción, análisis y síntesis. Delimita los elementos de un proyecto, diseño o problema para su análisis y posterior integración al todo.</p>	
---	--

RA2. Aplica matrices y determinantes, sus propiedades y operaciones, a fin de expresar conceptos para resolver problemas de las diferentes áreas de la ingeniería eléctrica e interpretar soluciones.

RA3. Modela y resuelve diferentes problemas de aplicaciones de sistemas de ecuaciones lineales en el área de la ingeniería eléctrica.

RA4. Identifica las propiedades de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales para describirlos, resolver problemas y vincularlos con otras ramas de la ingeniería eléctrica.

IV. CONTENIDOS

a. Contenidos Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales

Resultados de Aprendizaje	Contenidos
<p>RA1. Aplica los diferentes tipos de series numéricas en la solución de diferentes problemas en las diversas áreas de la ingeniería eléctrica e interpreta las soluciones.</p>	<p>Conceptuales: Serie numérica: Definición. Tipos de series. Sucesión de sumas parciales. Definición de convergencia y de divergencia. Teorema de condición necesaria de convergencia. Propiedades de convergencia. Definición de Serie de potencias. Región de convergencia. Serie de Taylor. Serie de Maclaurin. Derivación e</p>

	<p>integración de series de potencias. Operaciones básicas para series de potencias. Serie binomial Procedimentales:</p> <p>Calcula una series numérica de cualquier tipo considerando los casos particulares de estudio</p> <p>Determina una sucesión por sumas parciales.</p> <p>Aplica adecuadamente las definiciones de convergencia y de divergencia.</p> <p>Identifica las propiedades de convergencia y aplica el criterio de convergencia más adecuado a cada caso Calcula una serie de potencia.</p> <p>Realiza operaciones básicas para series de potencias.</p> <p>Actitudinales:</p> <p>Participa activamente en clase</p> <p>Desarrolla un espíritu crítico y constructivo.</p> <p>Muestra interés, disposición y autogestiona su aprendizaje.</p> <p>Reflexiona sobre la importancia de los temas.</p>
<p>RA2. Aplica matrices y determinantes, sus propiedades y operaciones, a fin de expresar conceptos para resolver problemas de las diferentes áreas de la ingeniería eléctrica e interpretar soluciones.</p>	<p>Conceptuales:</p> <p>Matrices y Determinantes. Aplicación de matrices y determinantes. Procedimentales:</p> <p>Calcula la transpuesta de una matriz</p> <p>Determina las matrices simétrica, antisimétrica y ortogonal</p> <p>Calcula determinantes por propiedades.</p> <p>Calcula la matriz adjunta</p> <p>Calcula el rango de una matriz</p> <p>Efectúa operaciones elementales y calcula matrices equivalentes.</p> <p>Calcula la inversa de una matriz por operaciones elementales</p> <p>Actitudinales:</p> <p>Participa activamente en clase</p> <p>Desarrolla un espíritu crítico y constructivo.</p> <p>Muestra interés, disposición y autogestiona su aprendizaje.</p> <p>Reflexiona sobre la importancia de los temas.</p>

<p>RA3. Modela y resuelve diferentes problemas de aplicaciones de sistemas de ecuaciones lineales en el área de las matemáticas y de la ingeniería eléctrica.</p>	<p>Conceptuales: Sistemas de Ecuaciones Lineales. Aplicaciones. Matrices y Determinantes. Aplicación de matrices y determinantes. Procedimentales: Grafica las ecuaciones de un sistema de de dos ecuaciones con dos incógnitas en un mismo plano e identifica el tipo de solución según la gráfica. Analiza las características de un sistema de ecuaciones lineales y elige el método de solución adecuado para resolverlo. Resuelve problemas de aplicación en ingeniería de sistemas de ecuaciones lineales e interpretar su solución.</p> <p>Actitudinales: Participa activamente en clase</p>

	<p>Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. Muestra interés, disposición y autogestiona su aprendizaje. Reflexiona sobre la importancia de los temas.</p>
<p>RA4. Identifica las propiedades de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales para describirlos, resolver problemas y vincularlos con otras ramas de las matemáticas.</p>	<p>Conceptuales: Espacios vectoriales. Transformaciones Lineales. Matrices y Determinantes. Aplicación de matrices y determinantes. Procedimentales: Identifica si un conjunto de vectores son o no subespacios vectoriales de un espacio vectorial. Expresa vectores como combinación lineal de otros. Determina si un conjunto de vectores es linealmente independiente. Determina si un conjunto de vectores forma una base para un espacio vectorial. Grafica el espacio de solución de un sistema de ecuaciones lineales y establece la relación entre la gráfica y la dimensión del espacio de solución. Comprueba la ortonormalidad de una base. Identifica cuándo una transformación es lineal. Define y obtiene el núcleo, la imagen, la nulidad y el rango de una transformación lineal. Representa una transformación lineal como una matriz. Resuelve aplicaciones de transformaciones lineales de reflexión, dilatación, contracción y rotación.</p> <p>Actitudinales: Participa activamente en clase Desarrolla un espíritu crítico y constructivo. Muestra interés, disposición y autogestiona su aprendizaje. Reflexiona sobre la importancia de los temas.</p>

b. Temario

UNIDAD/TEMA	CONTENIDO	Tiempo (horas)
<p>Tema 1. Serie numérica</p>	<p>Definición de una serie numérica. Tipos de series (finita e infinita). Sucesión de sumas parciales. Definición de convergencia y de divergencia. Serie geométrica. Serie telescópica. Serie P. Teorema de condición necesaria de convergencia. Criterio del término enésimo para series divergentes. Propiedades de convergencia. Criterio de convergencia: De comparación, de comparación por límite, de la integral, de la razón o cociente. De la raíz enésima, de Raabe. Convergencia absoluta. Convergencia condicional. Propiedades.</p>	16
<p>Tema 2. Serie de potencia</p>	<p>Definición de Serie de potencias. Región de convergencia. Serie de Taylor. Serie de Maclaurin. Derivación e integración de series</p>	2

	de potencias. Operaciones básicas para series de potencias. Serie binomial	
Tema 3. Matrices y Determinantes.	Definición de matriz, notación y orden. Operaciones con matrices. Clasificación de las matrices. Transformaciones elementales por renglón. Escalonamiento de una matriz. Rango de una matriz. Cálculo de la inversa de una matriz. Definición de determinante de una matriz. Propiedades de los determinantes. Inversa de una matriz cuadrada a través de la adjunta. Aplicación de matrices y determinantes.	16
Tema 4. Sistemas de Ecuaciones Lineales.	Definición de sistemas de ecuaciones lineales. Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales y tipos de solución. Interpretación geométrica de las soluciones. Solución de sistema de ecuaciones simples, Autovalores y Autovectores. Métodos de Eliminación de Gauss. Solución de sistema de ecuaciones complejo. Sistema de ecuaciones no lineales. Gauss Jordan. Aplica la definiciones de matrices para determinar la solución de los sistemas de ecuaciones por matriz inversa, descomposición LU y análisis de error. Método de Gauss-Seidel. Aplicaciones físicas.	10
Tema 5. Espacios Vectoriales y Transformaciones Lineales.	Definición de espacio y subespacio vectorial y sus propiedades. Combinación lineal. Independencia lineal. Base y dimensión de un espacio vectorial, cambio de base. Espacio vectorial con producto interno y sus propiedades. Introducción a las transformaciones lineales. Núcleo e imagen de una transformación lineal. La matriz de una transformación lineal. Aplicación de las transformaciones lineales: reflexión, dilatación, contracción y rotación	16

V. REQUERIMIENTOS

Al iniciar las actividades de aprendizaje de la unidad curricular, por sus saberes aprendidos con anterioridad, el estudiante:

Maneja el concepto de los números reales y su representación gráfica.

Aplica las operaciones con vectores en el plano y el espacio.

Resuelve ecuaciones cuadráticas.

Emplea las funciones trigonométricas.

Grafica rectas y planos.

Obtiene un modelo matemático de un enunciado.

Utiliza software matemático.

VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se utilizará una metodología de aprendizaje grupal inductiva-deductiva y participativa donde el estudiante, mediante orientaciones teóricas, talleres, uso de recursos audiovisuales y tecnología, sea el principal protagonista y autor de su propio aprendizaje, a través de discusiones que lo lleven a la construcción de ideas claras para llegar a una comprensión de los temas tratados y aplicarlos en la solución de ejercicios y problemas *del contexto*.

ACTIVIDAD	TÉCNICAS
<i>Clases de Teoría</i>	Se impartirán en el aula, siendo la presencia del alumno necesaria para un aprendizaje adecuado y una formación óptima. La metodología se basa en clase expositiva centrada en el estudiante, con discusión socializada. Para el aprendizaje de los conceptos y principios se utilizará lógica inductiva, invitando al estudiante mediante razonamiento analógico, a que construya una estructura formal de carácter universal que sirva como principio para la solución de muchos problemas.
<i>Clases de Problemas</i>	Estas clases se intercalarán en el desarrollo de la unidad curricular de la forma más conveniente para el aprendizaje, no habrá días previamente asignados para ello. La metodología se fundamenta en el trabajo colaborativo para el análisis y solución de problemas. El estudiante utilizará la información en forma significativa; favoreciendo la retención, la comprensión y la aplicación de la información, los conceptos, las ideas y los principios y habilidades en la resolución de problemas.
<i>Tutorías</i>	Atención personalizada al alumno. Son opcionales y recomendables para el aprendizaje de los alumnos que cursan regularmente la unidad regular y asistan a las clases.

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de los conocimientos adquiridos por el estudiante al transitar por la unidad curricular será continua, permanente, formativa, por seguimiento y sumativa, considerando el avance personal y el desempeño de cada estudiante en cada una de las actividades de aprendizaje.

Tema	Criterio de Evaluación	Resultado de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje
-------------	-------------------------------	---------------------------------	----------------------------------

<p>Tema 1. Serie numérica Tema 2. Serie de Potencia</p>	<p>Calcula una series numérica de cualquier tipo considerando los casos particulares de estudio</p> <p>Determina una sucesión por sumas parciales.</p> <p>Aplica adecuadamente las definiciones de convergencia y de divergencia.</p> <p>Identifica las propiedades de convergencia y aplica el criterio de convergencia más adecuado a cada caso</p> <p>Calcula una serie de potencia.</p> <p>Realiza operaciones básicas para series de potencias.</p>	<p>RA1</p>	<p>Resuelve los ejercicios asignados.</p> <p>Mapa conceptual sobre conceptos aprendidos en el tema.</p> <p>Prueba escrita.</p> <p>Resuelve problemas con apoyo de software.</p>
<p>Tema N° 3. Matrices y Determinantes.</p>	<p>Calcula la de suma de y el producto entre matrices.</p> <p>Enuncia y ejemplifica las propiedades de las operaciones con matrices.</p> <p>Determina el rango de matrices cuadradas.</p> <p>Calcula la inversa de matrices.</p> <p>Define el determinante de una matriz.</p> <p>Calcula determinantes utilizando la regla de Sarrus.</p> <p>Calcula determinantes de matrices de $n \times n$.</p> <p>Resuelve problemas de aplicación de matrices y determinantes.</p>	<p>RA2</p>	<p>Resuelve losejercicios asignados.</p> <p>Mapa conceptual sobre conceptos aprendidos en el tema.</p> <p>Prueba escrita.</p> <p>Resuelve problemas con apoyo de software.</p>

<p>Tema N° 4. <i>Sistemas de Ecuaciones Lineales.</i></p>	<p>Grafica las ecuaciones de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas en un mismo plano e identifica el tipo de solución según la gráfica.</p> <p>Clasifica las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales homogéneos y no homogéneos.</p> <p>Grafica sistemas de ecuaciones lineales para interpretar las soluciones.</p> <p>Resuelve sistemas de ecuaciones lineales aplicando diversos métodos.</p> <p>Elige el método de solución adecuado para resolver un sistema de ecuaciones lineales.</p> <p>Utiliza software matemático para resolver problemas de sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>Resuelve problemas en ingeniería aplicando sistemas de ecuaciones.</p>	<p>RA2, RA3</p>	<p>Resuelve los ejercicios asignados.</p> <p>Mapa conceptual sobre conceptos aprendidos en el tema.</p> <p>Prueba escrita.</p> <p>Resuelve problemas con apoyo de software.</p>
<p>Tema N° 5. <i>Espacios Vectoriales y Transformaciones Lineales.</i></p>	<p>Identifica si un conjunto de vectores son o no subespacios vectoriales de un espacio vectorial.</p> <p>Expresa vectores como combinación lineal de otros.</p> <p>Determina si un conjunto de vectores es linealmente independiente. Utiliza los conceptos de matrices y determinantes para determinar la independencia lineal de un conjunto de vectores.</p> <p>Identifica cuándo es que un conjunto genera un espacio vectorial.</p>	<p>RA3, RA4</p>	<p>Resuelve los ejercicios asignados.</p> <p>Mapa conceptual sobre conceptos aprendidos en el tema.</p> <p>Prueba escrita</p>

	<p>Determina si un conjunto de vectores forma una base para un espacio vectorial. Grafica el espacio de solución de un sistema de ecuaciones lineales y establecer la relación entre la gráfica y la dimensión del espacio de solución.</p> <p>Encuentra la matriz de cambio de la base canónica y no canónica a otra base. Comprueba la ortonormalidad de una base. Utiliza software matemático para encontrar la matriz de transformación y realizar el proceso de ortonormalización. Identifica cuándo una transformación es lineal.</p> <p>Define y obtiene el núcleo, la imagen, la nulidad y el rango de una transformación lineal.</p> <p>Representar una transformación lineal como una matriz.</p> <p>Encuentra matrices de transformación. Resuelve aplicaciones de transformaciones lineales de reflexión, dilatación, contracción y rotación.</p>		
--	---	--	--

VIII. RECURSOS

Recursos didácticos requeridos son: computador portátil, video beam, pizarrón, marcadores.
 Recursos de infraestructura: aula con facilidades para la proyección y trabajo grupal.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básicas

Grossman, Stanley I. (2008), *Álgebra lineal*. (6ª ed). México: McGraw-Hill.

Poole, David (2007), *Álgebra lineal*. (2ª ed), México : Thomson.

Complementarias

Anton, Howard (2008) *Introducción al Álgebra Lineal*.(4ª ed). México :Limusa.

Bru, Rafael (2001), *Álgebra Lineal*. Colombia: Alfaomega.

Gerber, Harvey (1992), *Álgebra Lineal* .México: Iberoamericana.

Kolman, Bernard (2006), *Álgebra Lineal con Aplicaciones y Matlab*. (8ªed). México: Pearson Educación.

Lay, David C. (2006), *Álgebra Lineal y sus Aplicaciones*. (3ªed). México : Pearson Educación.

Nicholson, W. Keith (2003), *Álgebra Lineal con Aplicaciones*. (4ªed). España :McGraw-Hill.

Williams, Gareth(2007), *Álgebra Lineal con Aplicaciones*. (4ªed). México:McGraw-Hill.

Solar González, Eduardo (2006), *Apuntes de Álgebra Lineal*. (3ªed). México: Limusa.

Zegarra, Luis A. (2001), *Álgebra Lineal*. Chile: McGraw-Hill.

Sitios web

MIT Open Courses (<http://ocw.mit.edu/courses/find-by-topic/#cat=mathematics>)