

## PROGRAMA DE CURSO

Nombre del curso			
Álgebra Lineal (Linear Algebra)			
Escuela	Carrera (s)	Código	
Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales	Ingeniería Ambiental	AMB 1102	
Semestre	Tipo de actividad curricular		
2	Obligatoria		
Prerrequisitos		Correquisitos	
AMB1101 – Álgebra y Trigonometría		No tiene	
Créditos SCT	Total horas a la semana	Horas de cátedra, seminarios, laboratorio, etc.	Horas de trabajo no presencial a la semana
5	8,3	4,5	3,8
Ámbito	Competencias a las que tributa el curso	Subcompetencias	
3 desempeño profesional	3.4 Aplicar el pensamiento crítico y reflexivo en la generación de argumentos, indagación, análisis e interpretación de información de las distintas disciplinas que confluyen en su profesión y las problemáticas de los ámbitos que la componen.		
Propósito general del curso			
<p>La asignatura de álgebra lineal es el primer curso de álgebra abstracta que se imparte en el segundo semestre del plan de estudio de la carrera Ingeniería Ambiental. Es de carácter teórico, donde el estudiante debe familiarizarse con los conceptos de dicha asignatura, tales como: Sistemas de ecuaciones, matrices, estructuras de espacio vectorial sobre un cuerpo, transformaciones lineales, diagonalización y formas de Jordan contribuyendo al logro de las competencias más relevantes en el ámbito de ingeniería. Al aprobar la asignatura, el alumno será capaz de resolver sistemas de ecuaciones lineales utilizando herramientas propias del álgebra lineal, comprender los conceptos de espacio, subespacio vectorial, transformación lineal y la relación de este último con las matrices.</p> <p>Siendo un curso de carácter teórico, se entregarán las herramientas esenciales para el</p>			

entendimiento de los conceptos, dando lugar de inmediato a sus aplicaciones en diversas disciplinas como la física, química y fenómenos asociados a fenómenos ambientales. El estudiante deberá aprovechar los recursos de enseñanza entregados (material escrito, diapositivas) para sustentar su autoaprendizaje mediante la reflexión sobre conceptos teóricos asociados al curso y su aplicación en problemas reales.

### Resultados de Aprendizaje (RA)

RA1: Aplica los conceptos de álgebra lineal en argumentaciones lógicas en procesos de resolución de problemas y de modelación matemática en contextos de ingeniería.

RA2: Expresa con claridad sus necesidades y requerimientos en el trabajo colaborativo en contextos académicos, demostrando comprensión y aplicación adecuada de conceptos de álgebra lineal."

RA3: Aplica con destreza los principales conceptos, procedimientos, herramientas y argumentos del álgebra lineal en actividades específicas relacionadas con la ingeniería ambiental.

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
1	RA1	Sistemas de ecuaciones lineales y Matrices.	4
Contenidos		Indicadores de logro	
<b>1. Sistemas de ecuaciones Lineales y Matrices.</b> 1.1. Definición y ejemplos de matrices. 1.2. Operaciones con matrices. 1.3. Matrices especiales. 1.4. Propiedades de las operaciones. 1.5. Definiciones, soluciones y forma matricial de sistemas lineales 1.6. Matrices y sistemas escalonados. 1.7. Método de Gauss-Jordan y sistemas con solución única. 1.8. Transpuesta de una matriz. 1.9. Matrices elementales y matrices inversas.		1. Comprende los conceptos de matrices, matriz cuadrada y transpuesta de una matriz 2. Aplica correctamente operatoria con matrices. 3. Resuelve sistemas de ecuaciones aplicando técnicas matriciales. 4. Comprende los requisitos para que una matriz tenga inversa. 5. Calcula correctamente la inversa de una matriz.	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
2	RA2	Determinantes	2
Contenidos		Indicadores de logro	
<p><b>2. Determinantes</b></p> <p>2.1. Inversa de una matriz cuadrada y cálculo de la inversa.</p> <p>2.2. Método de Gauss-Jordan para determinar la inversa de una matriz.</p> <p>2.3. Determinantes</p> <p>2.4. Desarrollo por cofactores y propiedades.</p> <p>2.5. Método de la adjunta para hallar la inversa de una matriz.</p> <p>2.6. Resolución de sistemas lineales, utilizando la inversa de una matriz.</p> <p>2.7. Regla de Cramer</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprende la definición de determinantes.</li> <li>2. Calcula correctamente determinantes.</li> <li>3. Aplica correctamente teoremas asociados a determinantes.</li> <li>4. Aplica correctamente la regla de Cramer.</li> <li>5. Comprende la relación del determinante de una matriz y su inversa.</li> </ol>	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
3	RA2	Espacios Vectoriales	3
Contenidos		Indicadores de logro	
<p><b>3. Espacios vectoriales</b></p> <p>3.1. Definiciones y propiedades básicas.</p> <p>3.2. Subespacios</p> <p>3.3. Combinación lineal y espacio generado.</p> <p>3.4. Independencia Lineal.</p> <p>3.5. Bases y dimensión.</p> <p>3.6. Rango, nulidad, espacio de los reglones y espacio de las columnas de una matriz.</p> <p>3.7. Vectores de coordenadas y Cambio base.</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprende la definición de espacio y subespacio vectorial.</li> <li>2. Comprende el concepto de combinación lineal, espacio generado e independencia lineal.</li> <li>3. Aplica correctamente los conceptos de base y dimensión</li> <li>4. Aplica correctamente los conceptos de rango, nulidad y cambio de base.</li> </ol>	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
4	RA3	Transformaciones Lineales	2
<b>Contenidos</b>		<b>Indicadores de logro</b>	
<b>4. Transformaciones Lineales</b> 4.1. Definiciones y ejemplos 4.2. Propiedades de las transformaciones lineales. 4.3. Representación matricial de una transformación lineal. 4.4. Kernel y conjunto imagen de una transformación lineal.		1. Comprende el concepto de transformación lineal. 2. Aplica correctamente las propiedades de transformaciones lineales. 3. Representa correctamente una transformación lineal utilizando matrices.	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
5	RA3	Diagonalización.	1
<b>Contenidos</b>		<b>Indicadores de logro</b>	
<b>5. Diagonalización</b> 5.1. Polinomio característico y Teorema de Cayley-Hamilton. 5.2. Valores y vectores propios 5.3. Matrices semejantes y diagonalización. 5.4. Matrices simétricas y diagonalización. 5.5. Operadores autoadjuntos y transformaciones simétricas.		1. Comprende la definición de una matriz semejante y simétrica. 2. Diagonalizar correctamente una matriz.	

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Clases expositivas.</li> <li>● Problemas propuestos y resueltos en formato video y guía de ejercicios.</li> <li>● Ayudantías expositivas.</li> </ul>	<p>El curso contempla 2 tipo de evaluaciones que se describen a continuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Controles breves (25%):</b> Corresponden a una evaluación de desarrollo breve, durante el semestre el/la estudiante deberá rendir 5 controles, y podrá encontrar las fechas en la planificación del curso. Los contenidos a evaluar corresponden a los contenidos estudiados hasta la clase previa al control. Si el/la estudiante no rinde un control su calificación es un 1.0. En caso de que el/la estudiante presente un justificativo en dirección de asuntos estudiantiles podrá rendir un control recuperativo a final de semestre.</li> <li>· <b>Cátedras (75%):</b> Corresponden a una evaluación de desarrollo, durante el semestre el/la estudiante rendirá 3 cátedras, y podrá encontrar las fechas en la planificación del curso. Si el/la estudiante no se presenta a rendir una cátedra su calificación es un 1.0. En caso de que el/la estudiante presente un justificativo en dirección de asuntos estudiantiles podrá rendir una prueba recuperativa a final de semestre.</li> </ul> <p><b>Criterios de Aprobación:</b></p> <p>Las instancias de evaluación descritas en el párrafo anterior definen las siguientes calificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Promedio de Controles breves (PCB):</b> Corresponde al promedio simple de las 4 calificaciones más altas obtenidas por el/la estudiante. (se elimina la calificación más baja obtenida por el/la estudiante)</li> <li>● <b>Promedio de Cátedras (PC):</b> Corresponde al promedio simple de las tres cátedras rendidas por el/la estudiante durante el semestre.</li> </ul> <p>La <b>nota de presentación (NP)</b> se define como el promedio ponderado entre el promedio de controles y el promedio de cátedras. Se calcula como sigue:</p> <p style="text-align: center;"><b>NP= 25% PCB + 75% PC.</b></p>

· Si NP es mayor o igual a 5.0 y con todas las notas de cátedra mayor o igual a 4.0 el/la estudiante aprueba con nota igual a NP.

· Si NP es menor a 5.0 o tiene alguna nota de cátedra menor a 4.0 el/la estudiante debe rendir un examen final. En dicho caso la nota de final de curso (NF) del o la estudiante se calcula como sigue:

$$\text{NF} = 70\% \text{ NP} + 30\% \text{ Nota de examen.}$$

La nota final del alumno/a que rinde examen es igual a NF.

La nota mínima de aprobación de la asignatura es de 4.0 a una exigencia del 60%.

***Si un estudiante debe rendir examen y no se presenta a rendir la evaluación, se califica con nota mínima 1.0.***

Fechas evaluaciones:

Cátedras:

- Primera cátedra: lunes 2 de octubre.
- Segunda cátedra: lunes 6 de noviembre.
- Tercera cátedra: lunes 27 de noviembre.

Controles:

- Primer control: martes 5 de septiembre.
- Segundo control: martes 26 de septiembre.
- Tercer control: martes 17 de octubre.
- Cuarto control: martes 31 de octubre.
- Quinto control: 21 de noviembre.

***La asistencia al curso es de carácter obligatorio, y se requiere un mínimo del 75% de asistencia. En caso de que un estudiante presente una asistencia inferior al 75%, se considerará como insuficiente y dará lugar a la reprobación del curso.***

**Bibliografía Fundamental**

- Hoffman K.M & Kunze, K. Álgebra Lineal. Prentice. 1973.
- Grossman S. Álgebra Lineal (6ta ed). McGraw-Hill 2012.
- Lang Serge. Álgebra Lineal. Fondo Educativo interamericano 1975.

**Bibliografía Complementaria**

- Spindler, K Abstract algebra with applications, Volumen 1. CRC Press 1994.
- Axel S. Linear Algebra Done Right. Springer 2015.

<b>Fecha última revisión:</b>	
<b>Programa visado por:</b>	