|  |  |
| --- | --- |
| **Periodo** | AGOSTO – DICIEMBRE 2025 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre de la Asignatura:** | ÁLGEBRA LINEAL |
| **Plan de Estudios:** | IEME-2010-210 |
| **Clave de la Asignatura:** | ACF\_0903 |
| **Horas teoría-horas prácticas-Créditos:** | 3 – 2 - 5 |

1. **Caracterización de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Entre las **aportaciones** que brinda la asignatura Álgebra Lineal **al perfil del egresado** como ingeniero, está la capacidad para desarrollar un pensamiento lógico, heurístico y algorítmico al modelar fenómenos de naturaleza lineal y  resolver problemas.  Esta asignatura proporciona al estudiante de ingeniería una herramienta para resolver problemas de aplicaciones de la vida ordinaria y de aplicaciones de la ingeniería.  Muchos fenómenos de la naturaleza, que se presentan en la ingeniería, se pueden aproximar a través de un modelo lineal. Esta asignatura nos sirve para caracterizar estos fenómenos y convertirlos en un modelo lineal ya que es más accesible, de allí la  importancia de estudiar Álgebra Lineal.  Esta asignatura proporciona además conceptos matemáticos relacionados con Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales, Investigación de Operaciones y en otras asignaturas de especialidad por lo que se pueden diseñar proyectos integradores con  cualquiera de ellas. |

1. **Intención didáctica:**

|  |
| --- |
| La asignatura de Álgebra Lineal se organiza en cinco temas.  En el **primer tema** se estudian los **números complejos** como una extensión de los números reales, tema ya abordado en Cálculo Diferencial. Se propone iniciar con este tema para así utilizar los números complejos en el álgebra de matrices y el cálculo de determinantes. Además, el concepto de número complejo será retomado otros cursos dentro de los planes de estudio. Se proponen aplicaciones de complejos como: Teoría de Telecomunicaciones, Análisis de Fourier, Transformada de Laplace, Triangulo de Potencias, etc.  El **tema dos, matrices y determinantes,** se propone previo al tema de sistemas de ecuaciones lineales con la finalidad de darle mayor importancia a las aplicaciones de las matrices, ya que prácticamente todos los problemas del álgebra lineal pueden enunciarse en términos de matrices.  Por la necesidad de que el alumno comprenda si una matriz tiene inversa, además del cálculo para obtenerla, se ha añadido antes del subtema cálculo de la inversa de una matriz, los conceptos: transformaciones elementales por renglón, escalonamiento de una matriz y núcleo y rango de una matriz. Es importante para el estudiante, aprender el concepto de transformaciones elementales por renglón para desarrollar el escalonamiento de una matriz como método para obtener la inversa. Para determinar si una matriz tiene inversa o no, evitando el concepto de determinante en este momento, se aborda el concepto de rango como el número de renglones con al menos un elemento diferente de cero de cualquiera de sus matrices escalonadas.  El **tercer tema**, **sistemas de ecuaciones lineales**, constituye una parte fundamental en esta asignatura por lo que se hace énfasis en el modelaje, representación gráfica y solución de problemas para las diferentes aplicaciones en ingeniería.    En el **cuarto tema** se estudian los **espacios vectoriales** que se presentan en el temario de manera concisa, pero comprenden lo esencial de ellos. Se proponen estudiar aplicaciones como: componentes simétricas, solución de modelos de estado, transformaciones de similitud, procesamiento de imágenes, etc.  El **quinto tema**, **transformaciones lineales**, se presenta condensado haciendo énfasis en las aplicaciones y en la representación de la transformación lineal como una matriz.  El estudiante debe desarrollar la habilidad para modelar procesos lineales en su entorno. Es importante que el estudiante valore las actividades que realiza, que desarrolle hábitos de estudio y de trabajo para que adquiera características tales como: la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.  El Álgebra Lineal contribuye principalmente para el desarrollo de las siguientes competencias genéricas: de capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, habilidad para trabajar en forma autónoma, habilidades en el uso de las TIC’s, capacidad crítica y autocrítica y la capacidad de trabajo en equipo.  El docente de Álgebra Lineal debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellas refuercen los aspectos formativos: incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, a sus ideas y enfoques y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente. |

1. **Competencia de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Resuelve problemas de modelos lineales aplicados en ingeniería para la toma de decisiones de acuerdo a la interpretación de resultados utilizando matrices y sistemas de ecuaciones.  Analiza las propiedades de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales para vincularlos con otras ramas de las matemáticas y otras disciplinas. |

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No.** | 1 | **Descripción:** | Utiliza los números complejos, sus representaciones y las operaciones entre ellos para tener una base de conocimiento a utilizar en ecuaciones diferenciales y en diferentes aplicaciones de ingeniería. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| **1.Números complejos.**   * 1. Definición y origen de los números complejos.   2. Operaciones fundamentales con números complejos.   3. Potencias de “i”, módulo o valor absoluto de un número complejo.   4. Forma polar y exponencial de un número complejo.   5. Teorema de De Moivre, potencias y extracción de raíces de un número complejo.   1.6Ecuaciones polinómicas. | El alumno se presentará en clase y siguiendo la técnica rompe hielo, mencionando las expectativas que tiene del curso y lo que pretende lograr.  Realizará actividades de búsqueda de información en bibliografía especializada para documentar el contenido relacionado con la historia y origen de las matemáticas. Elaborará una línea del tiempo empleando las Tic´s, misma que entregará en archivo electrónico.  Realizará búsqueda documental relacionada con el concepto de números reales, NÚMEROS COMPLEJOS, así como operaciones fundamentales empleando bibliografía sugerida, vídeos tutoriales y artículos científicos de ser necesario. Presentará los resultados en libreta de apuntes y en formato digital  Desarrollará ejercicios relacionados con las propiedades de los números complejos y ecuaciones polinómicas.  El alumno resolverá ejercicios propuestos en la bibliografía sugerida por el docente; hará uso de software matemático para comparar los resultados obtenidos analíticamente y en forma digital y obtendrá la gráfica de los mismos.  Los ejercicios matemáticos podrá realizarlos en libreta de apuntes y tomar fotografía o escanear el documento, así como también crear archivo digital, mismo que dejará como portafolio de evidencias en la **plataforma educativa classroom** para su revisión.  **Resolverá evaluación escrita presencial.** | Encuadre de la materia.  Mediante técnica rompe hielo el docente se presentará ante el grupo con apoyo de herramientas como videoconferencias.  El facilitador solicitará al alumno que realice búsqueda de información relacionada con los números y la historia de los números complejos, para que puedan elaborar una línea de tiempo y/o un mapa mental  El facilitador expondrá la teoría relacionada con el concepto de números reales y NÚMEROS COMPLEJOS, así como las operaciones fundamentales y la forma de representarlos gráficamente.  Solicitará al alumno que realice la resolución de ejercicios propuestos en la bibliografía especializada, desarrollando el concepto de números complejos y ecuaciones polinómicas. También propiciará el uso de software matemático para la resolución de ejercicios y obtención de gráficas de ser el caso. Solicitará que presenten una comparación de resultados.  La entrega será en formato físico en libreta de apuntes y digital, esto último en la plataforma educativa classroom. | Capacidad de Abstracción  Capacidad de análisis y síntesis.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.  Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.  Capacidad de trabajo en equipo. | **5 - 10** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador** |
| Portafolio de evidencias | **20** |
| Resolución de una guía de ejercicios y uso de software para resolución y simulación de los mismos. Informe de resultados. | **30** |
| Evaluación formativa | **50** |

**Niveles de desempeño:**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio.  Incluir más variables en dichos casos de estudio.  2.**Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.  **3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).** Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  **4.Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico**; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.  5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.** En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  **6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso. | 95-100 |
| Notable | **Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente** | 85-94 |
| Bueno | **Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.** | 75-84 |
| Suficiente | **Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.** | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | **No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.** | N. A. |

**Matriz de Evaluación:**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** |
| Línea de tiempo, Infografías. Resultados obtenidos mediante uso de software.  **Portafolio de evidencias** | **20** | 17 – 20 | 13 - 16 | 10 - 12 | 6 - 9 | 0 - 5 | Analiza la información del tema investigado, realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro comparativo, mapa mental, línea de tiempo, etc.).  Trabaja de forma individual o en equipo, demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado, dominio de tema, resolución de casos así como la habilidad en el uso de las tics. |
| Ejercicios resueltos y uso de software para simulación  **Lista de cotejo** | **30** | 27 - 30 | 23 - 26 | 19 - 22 | 16 - 18 | 0 | Demuestra capacidad para aprender y utilizar software sugerido de manera autónoma que permite analizar diversos ejercicios (casos de estudio) y presentarlos en un reporte de prácticas.  Resolución de ejercicios matemáticos. |
| **Evaluación escrita** | **50** | 43 - 50 | 38 -43 | 32 - 37 | 26 - 31 | 0 - 25 | Evaluación presencial o en línea. |
| Total | 100 | **95-100** | **85-94** | **75-84** | **70-74** | **NA** |  |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

**4.Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No.** | 1 | **Descripción:** | Utiliza las matrices, sus propiedades, el determinante y operaciones entre ellas, para resolver problemas de aplicación en las diferentes áreas de las matemáticas y de la ingeniería. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| 1. **Matrices y determinantes**.   2.1 Definición de matriz, notación y orden.  2.2 Operaciones con matrices.  2.3 Clasificación de las matrices.  2.4 Transformaciones elementales por reglón. Escalonamiento de una matriz. Núcleo y rango de una matriz.  2.5 Cálculo de la inversa de una matriz.  2.6 Definición de determinante de una matriz.  2.7 Propiedades de los determinantes.  2.8 Inversa de una matriz cuadrada a través de la adjunta.  2.9 Aplicación de matrices y determinantes. | El alumno identificará a partir de un listado de propuestas cuáles de ellas son matrices cuadradas y cuál es el orden de cada una. Elabora un portafolio de evidencias que incluye cuadros comparativos con los diferentes tipos de matrices de acuerdo con el número de columnas y renglones, así como el contenido numérico en ellas.  Resolverá ejercicios que impliquen operaciones de suma de matrices, multiplicación por un escalar y multiplicación de matrices identificando cuándo se pueden llevar a cabo e identificar el orden de la matriz resultante.  Buscar en diferentes fuentes y presentar la definición de los diferentes tipos de matrices cuadradas.  Llevará a cabo la resolución de ejercicios donde muestre el procedimiento para las siguientes instrucciones:  Reducir una matriz a su forma escalonada y su forma escalón reducida por renglones.  Cálculo del núcleo y el rango.  Factorizar una matriz como producto LU.  Obtener la inversa de una matriz cuadrada mediante la forma escalonada reducida por renglones y comprobarla.  Calcular el determinante de una matriz cuadrada.  Aplicar la regla de Sarrus y los conceptos de menores y cofactores para la solución de  ejercicios de cálculo de determinantes.  Verificar las propiedades de los  determinantes.  Encontrar la inversa de una matriz utilizando la adjunta.  Utilizar TIC’s para operar matrices, obtener su inversa y el determinante. Comparará los resultados obtenidos de forma analítica y los obtenidos mediante software correspondiente.  **Resolverá evaluación escrita presencial.** | El docente introduce el concepto de matriz y sus propiedades mediante técnica expositiva.  Desarrolla en el espacio áulico ejercicios donde muestra las características de una matriz, las propiedades y las operaciones básicas que aplican. Mostrando las reglas para poder llevar a cabo la resolución de las mismas.  Solicita al alumno que elabore un portafolio de evidencias donde presentará cuadros comparativos mostrando los tipos de matrices y sus propiedades, así como sus características específicas para identificarlos.  Como evidencia de aprendizaje, el alumno resolverá un conjunto de ejercicios que permitirán repasar los procedimientos para obtener resultados correctos.  También observará casos de estudio y aplicará los procedimientos para su resolución óptima.  El docente Planteará arreglos matriciales sobre problemas de aplicación, va a resolverlos y presentarlos frente al grupo.  Como parte del uso de software y medios informáticos, el docente mostrará mediante técnica expositiva y práctica, los beneficios que brinda el uso de software tales como Geogebra, Maple, Mathcad, Matlab, etc..  Esto permitirá comparar los resultados obtenidos de forma manual y con el uso de las Tic´s. | Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.  Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.  Capacidad de trabajo en equipo. | 5- 10 h |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| **Portafolio de evidencias** | **20** |
| **Resolución de una guía de ejercicios..** | **30** |
| **Evaluación formativa** | **50** |

**Niveles de desempeño:**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio.  Incluir más variables en dichos casos de estudio.  2.**Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.  **3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).** Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  **4.Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico**; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.  5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.** En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  **6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso. | 95-100 |
| Notable | **Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente** | 85-94 |
| Bueno | **Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.** | 75-84 |
| Suficiente | **Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.** | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | **No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.** | N. A. |

**Matriz de Evaluación:**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** | |
| Cuadros comparativos. Resultados obtenidos mediante uso de software.  **Portafolio de evidencias** | **20** | 17 – 20 | 13 - 16 | 10 - 12 | 6 - 9 | | 0 - 5 | Analiza la información del tema investigado, realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro comparativo, mapa mental, línea de tiempo, etc.).  Trabaja de forma individual o en equipo, demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado, dominio de tema, resolución de casos, así como la habilidad en el uso de las tics. Software para simulación. |
| Ejercicios resueltos  **Lista de cotejo** | **30** | 27 - 30 | 23 - 26 | 19 - 22 | 16 - 18 | | 0 | Demuestra capacidad para aplicar la teoría estudiada resolviendo ejercicios sugeridos y casos de estudio, de manera autónoma que permite analizar diversos ejercicios (casos de estudio) y presentarlos en un reporte de prácticas.  Resolución de ejercicios matemáticos. |
| **Evaluación escrita** | **50** | 43 - 50 | 38 -43 | 32 - 37 | 26 - 31 | | 0 - 25 | Evaluación presencial o en línea. |
| Total **100** | |  |  |  |  |  | |  |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

**4.Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No.** | 1 | **Descripción:** | Resuelve problemas de aplicación en ingeniería sobre sistemas de ecuaciones lineales para interpretar las soluciones y tomar decisiones con base en ellas, utilizando los métodos de Gauss, GaussJordan, matriz inversa y regla de Cramer. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| **3. Sistemas de ecuaciones**  **lineales.**  3.1 Definición de sistemas de ecuaciones lineales.  3.2 Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales y tipos de solución.  3.3 Interpretación geométrica de las soluciones.  3.4 Métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales: Gauss, Gauss-Jordan, inversa de una matriz y regla de Cramer.  3.5 Aplicaciones. | El Alumno deberá emplear software para simulación que permita visualizar geométricamente las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales.  A través de la investigación documental el alumno obtendrá información relacionada con el tema de Ecuaciones lineales, los tipos de solución para cada caso.  También recopilará información relacionada con las aplicaciones de las ecuaciones lineales en las áreas de ingeniería y otras ramas de las matemáticas. Concluirá elaborando una infografía o cuadro comparativo empleando estos temas.  Después de estudiar los diferentes métodos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, el alumno resolverá de forma individual y en equipo, ejercicios propuestos.  Con apoyo de software especializado como Maple, Geogera, Mathcad, Octave, etc., realizará comparaciones entre los resultados obtenidos manualmente y los obtenidos mediante software.  **Resolverá evaluación escrita presencial.** | El docente, mediante técnica expositiva mostrará cómo utilizar TIC’s para visualizar geométricamente las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales.  Propiciará la investigación documental mediante la búsqueda de información acerca de la diferencia entre un sistema de ecuaciones lineales homogéneo y no homogéneo, así como de los tipos de  solución que se pueden presentar en cada caso.  El facilitador indicará algunos sitios web para que el alumno mediante consultas en sitios especializados, artículos científicos y en publicaciones reconocidas, obtenga la información relacionada con sistemas de ecuaciones lineales.  Identificar el uso de sistemas de ecuaciones lineales en aplicaciones de ingeniería y en otras ramas de las matemáticas.  Con la información teórica anterior, solicitará al alumno elabore infografía relacionada con este tema de estudio.  Resolver sistemas de ecuaciones lineales por los métodos de Gauss, Gauss-Jordan,matriz inversa y regla de Cramer y analizará sus características. Mostrando los pasos detalladamente  Utilizar TIC’s para resolver sistemas de ecuaciones lineales.  Resolver problemas de aplicación propuestos acordes al perfil e interpretar su solución. | Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.  Capacidad de aprender y  actualizarse permanentemente.  Capacidad de trabajo en equipo. | 5 - 10 h |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| **Portafolio de evidencias** | **20** |
| **Resolución de una guía de ejercicios..** | **30** |
| **Evaluación formativa** | **50** |

**Niveles de desempeño (4.10):**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio.  Incluir más variables en dichos casos de estudio.  2.**Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.  **3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).** Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  **4.Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico**; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.  5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.** En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  **6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso. | 95-100 |
| Notable | **Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente** | 85-94 |
| Bueno | **Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.** | 75-84 |
| Suficiente | **Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.** | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | **No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.** | N. A. |

**Matriz de Evaluación:**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** |
| Cuadros comparativos. Resultados obtenidos mediante uso de software.  **Portafolio de evidencias** | **20** | 17 – 20 | 13 - 16 | 10 - 12 | 6 - 9 | 0 - 5 | Analiza la información del tema investigado, realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro comparativo, mapa mental, línea de tiempo, etc.).  Trabaja de forma individual o en equipo, demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado, dominio de tema, resolución de casos, así como la habilidad en el uso de las tics. Software para simulación. |
| Ejercicios resueltos  **Lista de cotejo** | **30** | 27 - 30 | 23 - 26 | 19 - 22 | 16 - 18 | 0 | Demuestra capacidad para aplicar la teoría estudiada resolviendo ejercicios sugeridos y casos de estudio, de manera autónoma que permite analizar diversos ejercicios (casos de estudio) y presentarlos en un reporte de prácticas.  Resolución de ejercicios matemáticos. |
| **Evaluación escrita** | **50** | 43 - 50 | 38 -43 | 32 - 37 | 26 - 31 | 0 - 25 | Evaluación presencial o en línea. |
| Total | |  |  |  |  |  |  |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

**4.Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No.** | 1 | **Descripción:** | Comprende la definición de espacio vectorial como una abstracción para relacionarlo con otras áreas de las matemáticas. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| **4.Espacios vectoriales.**  4.1 Definición de espacio vectorial.  4.2 Definición de subespacio vectorial y sus propiedades.  4.3 Combinación lineal. Independencia lineal.  4.4 Base y dimensión de un espacio vectorial, cambio de base.  4.5 Espacio vectorial con producto interno y sus propiedades.  4.6 Base ortonormal, proceso  de ortonormalización de Gram-Schmidt. | El alumno debe realizar una consulta bibliográfica sobre el concepto de espacio y sub espacio vectorial.  Analizar los axiomas que definen a un  espacio vectorial.  Con la información anterior debe elaborar una infografía donde se muestren las operaciones principales que aplican en un espacio vectorial.  Puede elaborar, en binas de trabajo, cuadros comparativos donde muestren las operaciones básicas que se realizan en un espacio vectorial; indicará cuál es la base de un espacio vectorial y su dimensión, según los casos de estudios asignados por el docente.  El alumno, después de observar en el espacio áulico el procedimiento empleado por el docente para el uso de software especializado, reproducirá el proceso de Ortonormalización.  **Resolverá evaluación escrita presencial.** | El docente propiciará que el alumno realice una consulta bibliográfica sobre el concepto de espacio y sub espacio vectorial.  En el espacio áulico, el docente propiciará el análisis de los axiomas que definen a un espacio vectorial.  Solicitará al alumno que Verifique si se forma un espacio vectorial dado un conjunto de elementos y las operaciones entre ellos.  El facilitador solicitará al alumno investigar ejemplos de subespacios.  Mostrará el procedimiento para Identificar en una lista de ejercicios  cuándo es que un conjunto forma una base de un espacio vectorial y encontrar la dimensión.  El docente promoverá el uso de software especializado para encontrar la matriz de cambio de la base (de transición).  Uso de TIC’s para encontrar las matrices de cambio de base.  Investigar la extensión de un espacio  vectorial a un espacio euclidiano (con  producto interno).  Investigar conjuntos ortonormales de  vectores.  Utilizar el proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.  Utilizar TIC’s para realizar el proceso de ortonormalización. | Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.  Capacidad para identificar, plantear y resolver  problemas.  Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.  Capacidad de trabajo en equipo. | 5 – 10 h |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| **Portafolio de evidencias** | **20** |
| **Resolución de una guía de ejercicios..** | **30** |
| **Evaluación formativa** | **50** |

**Niveles de desempeño:**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio.  Incluir más variables en dichos casos de estudio.  2.**Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.  **3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).** Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  **4.Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico**; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.  5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.** En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  **6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso. | 95-100 |
| Notable | **Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente** | 85-94 |
| Bueno | **Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.** | 75-84 |
| Suficiente | **Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.** | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | **No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.** | N. A. |

**Matriz de Evaluación:**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** |
| Cuadros comparativos. Resultados obtenidos mediante uso de software.  **Portafolio de evidencias** | **20** | 17 – 20 | 13 - 16 | 10 - 12 | 6 - 9 | 0 - 5 | Analiza la información del tema investigado, realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro comparativo, mapa mental, línea de tiempo, etc.).  Trabaja de forma individual o en equipo, demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado, dominio de tema, resolución de casos, así como la habilidad en el uso de las tics. Software para simulación. |
| Ejercicios resueltos  **Lista de cotejo** | **30** | 27 - 30 | 23 - 26 | 19 - 22 | 16 - 18 | 0 | Demuestra capacidad para aplicar la teoría estudiada resolviendo ejercicios sugeridos y casos de estudio, de manera autónoma que permite analizar diversos ejercicios (casos de estudio) y presentarlos en un reporte de prácticas.  Resolución de ejercicios matemáticos. |
| **Evaluación escrita** | **50** | 43 - 50 | 38 -43 | 32 - 37 | 26 - 31 | 0 - 25 | Evaluación presencial o en línea. |
| Total | |  |  |  |  |  |  |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

**4.Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competencia No.** | 1 | **Descripción:** | Utiliza la definición de transformación lineal y sus propiedades para representarla matricialmente. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica** | **Actividades de aprendizaje** | **Actividades de enseñanza** | **Desarrollo de competencias genéricas** | **Horas teórico-práctica** |
| **5.** **Transformaciones lineales**  5.1 Definición de transformación lineal.  5.2 Núcleo e imagen de una transformación lineal.  5.3 Representación matricial de una  transformación lineal.  5.4 Aplicación de las transformaciones lineales: reflexión, dilatación, contracción y rotación. | El alumno debe buscar información sobre la definición de transformación lineal y sus propiedades.  Obtener la matriz asociada a una  transformación lineal.  Obtener el núcleo y la imagen de una  transformación lineal, así como la nulidad y el rango.  Investigar el uso de las transformaciones lineales al área de la ingeniería  Utilizar TIC’s para encontrar el núcleo y la imagen de una transformación lineal.  Con la teoría obtenida, deberá elaborar un cuadro comparativo e infografía.  Resolver ejercicios relacionados con  transformaciones lineales de reflexión, dilatación, contracción y rotación. Realizará comparación de resultados al emplear software especializado.  Resuelve una evaluación escrita | El facilitador promoverá la investigación documental en la búsqueda de información teórica relacionada con el tema de transformación lineal, sus propiedades y áreas de aplicación en la ingeniería. Solicitará que, con la información obtenida, elabore una infografía.  Mediante técnica expositiva en el espacio áulico, el docente mostrará el procedimiento para resolver ejercicios relacionados con transformaciones lineales de reflexión, dilatación, contracción y rotación.  Promoverá el uso de software especializado para comparar los resultados. | Capacidad de  abstracción, análisis y síntesis. Capacidad  para identificar, plantear y resolver  problemas. Capacidad de aprender y  actualizarse permanentemente. Capacidad  de trabajo en equipo. | 5 – 10 h |

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicadores de Alcance (4.8)** | **Valor de Indicador (4.9)** |
| **Portafolio de evidencias** | **20** |
| **Resolución de una guía de ejercicios..** | **30** |
| **Evaluación formativa** | **50** |

**Niveles de desempeño (4.10):**

| **Desempeño** | **Nivel de desempeño** | **Indicadores de Alcance** | **Valoración numérica** |
| --- | --- | --- | --- |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores  1. **Se adapta a situaciones y contextos complejos**. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio.  Incluir más variables en dichos casos de estudio.  2.**Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.  **3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).** Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  **4.Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico**; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.  5. **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.** En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.  **6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso. | 95-100 |
| Notable | **Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente** | 85-94 |
| Bueno | **Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.** | 75-84 |
| Suficiente | **Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.** | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | **No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.** | N. A. |

**Matriz de Evaluación:**

| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **N** |
| Cuadros comparativos. Resultados obtenidos mediante uso de software.  **Portafolio de evidencias** | **20** | 17 – 20 | 13 - 16 | 10 - 12 | 6 - 9 | 0 - 5 | Analiza la información del tema investigado, realizando una síntesis y abstracción mediante gráficos (cuadro comparativo, mapa mental, línea de tiempo, etc.).  Trabaja de forma individual o en equipo, demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado, dominio de tema, resolución de casos, así como la habilidad en el uso de las tics. Software para simulación. |
| Ejercicios resueltos  **Lista de cotejo** | **30** | 27 - 30 | 23 - 26 | 19 - 22 | 16 - 18 | 0 | Demuestra capacidad para aplicar la teoría estudiada resolviendo ejercicios sugeridos y casos de estudio, de manera autónoma que permite analizar diversos ejercicios (casos de estudio) y presentarlos en un reporte de prácticas.  Resolución de ejercicios matemáticos. |
| **Evaluación escrita** | **50** | 43 - 50 | 38 -43 | 32 - 37 | 26 - 31 | 0 - 25 | Evaluación presencial o en línea. |
| Total **100** | |  |  |  |  |  |  |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

1. **Fuentes de información y apoyos didácticos:**

| Fuentes de información: (5.1) | Apoyos didácticos (5.2) |
| --- | --- |
| 1. Del Valle, J. C. (2012). Álgebra lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias.   México. Mc Graw-Hill.   1. Grossman, S. I. (2012). Álgebra Lineal. (7a ed). México. Mc Graw-Hill. 2. Grossman, S. I. (2011). Matemáticas 4: Algebra Lineal. México. Mc Graw-Hill. 3. Kolman,B. (2013). Álgebra Lineal. México. Pearson Educación. 4. Larson, R. (2010). Fundamentos de Algebra Lineal. (6ª ed). México. Cengage Learning. 5. Lay, D. C. (2013). Álgebra lineal para cursos con enfoque por competencias. México.Pearson. 6. Poole, D. (2011). Álgebra lineal una introducción moderna. (3ª ed). México. Cengage Learning. | Pintarrones, pizarra blanca  Cañón, proyector, laptop.  Software especializado libre, gratuito de preferencia  Teléfono celular  Artículos de investigación consultados en fuentes diversas (IEEE, ELSEVIER, etc.).  Textos en formato digital (pdf)  Diapositivas |

1. **Calendarización de evaluación en semanas:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| **TP** | **ED** |  | **EF1** |  |  | **EF2** |  |  |  | **EF3** |  |  | **EF4** |  |  | **ES5** |
| **TR** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **SD** |  |  |  |  | **SD** |  |  |  | **SD** |  |  |  | **SD** |  |  | **SD** |

TP: Tiempo Planeado ED: Evaluación diagnóstica TR: Tiempo Real EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n) SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa

|  |  |
| --- | --- |
| Fecha de elaboración | 18 DE AGOSTO DE 2025 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BLANCA NICANDRIA RIOS ATAXCA |  | JUAN LUIS BAIZABA CHAPARROS |
| Nombre y firma de la profesora |  | Nombre y firma del Jefe de División |