**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

***Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales***

|  |  |
| --- | --- |
| Periodo | Enero-Junio/2018 |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de la Asignatura: | Álgebra lineal |
| Plan de Estudios: | Todas las carreras |
| Clave de la Asignatura: | ACF-0903 |
| Horas teoría-horas prácticas-Créditos: | 3-2-5 |

1. **Caracterización de la asignatura:**

|  |
| --- |
| El Álgebra Lineal aporta al perfil del ingeniero la capacidad para desarrollar un pensamiento lógico, heurístico y algorítmico al modelar fenómenos de naturaleza lineal y resolver problemas.  Muchos de los fenómenos 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. |

1. **Intención didáctica:**

|  |
| --- |
| En el primer tema, se abordan los números complejos y sus operaciones fundamentales, analizar la forma rectangular y polar, así como obtener potencias y extracción de raíces de un número complejo.  En el segundo tema, 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 último 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. |

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.  Conoce 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 |  | 1 | Descripción | Utiliza los números complejos, sus representaciones y las operaciones entre ellos para tener una base de conocimiento a utilizar 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.  1.1 Definición y origen de los números complejos.  1.2 Operaciones fundamentales con números complejos.  1.3 Potencias de “*i*”, módulo o valor absoluto de un número complejo.  1.4 Forma polar y exponencial de un número complejo.  1.5 Teorema de De Moivre, potencias y extracción de raíces de un número complejo.  1.6 Ecuaciones polinómicas. | Con la guía del profesor:  1. Graficar números complejos en la forma rectangular y polar en el mismo plano.  Resolver ejercicios sobre operaciones de suma, resta, multiplicación y división con números complejos, así como las transformaciones en sus diferentes formas.  Analizar el teorema de De Moivre y aplicarlo en la solución de ejercicios de potenciación y radicación de números complejos. Lo anterior se reflejará en la entrega de un problemario con su lista de cotejo y evaluación de los temas. | • Realizar evaluación diagnóstica.  • Explicar cómo graficar un número complejo en la forma rectangular y polar en el mismo plano.  • Explicar las operaciones de suma, resta, multiplicación y división con números complejos, así como las transformaciones en sus diferentes formas.  • Explicar el teorema de De Moivre y aplicarlo en la solución de ejercicios de potenciación y radicación de números complejos.  • Establecer los criterios de evaluación del problemario y evaluación. | • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.  • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.  • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. | 3-2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A. Comprender las operaciones fundamentales con números complejos, la forma polar y rectangular de un número complejo, aplicar el teorema de De Moivre (Evaluación). | 80 % |
| B. Comprender las operaciones fundamentales con números complejos, la forma polar y rectangular de un número complejo, aplicar el teorema de De Moivre (Problemario). | 20 % |
|  |  |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple en su totalidad con las competencias A y B. | 95-100 |
| Notable | Cumple en su totalidad la competencia A y parcialmente B. | 85-94 |
| Bueno | Cumple en su totalidad la competencia A. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple parcialmente A y parcialmente B. | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | Cumple con menos de lo especificado en el nivel de desempeño suficiente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Evaluación | 80 | 80 % |  |  |  |  | Debe comprender las operaciones fundamentales con números complejos, la forma polar y rectangular de un número complejo, aplicar el teorema de De Moivre. |
| Problemario | 20 |  | 20 % |  |  |  | Debe comprender las operaciones fundamentales con números complejos, la forma polar y rectangular de un número complejo, aplicar el teorema de De Moivre. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total | | 80 % | 20 % |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia |  | 2 | 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 |
| 2. 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. | Con la guía del profesor:  1. Resolver ejercicios 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.  Reducir una matriz a su forma escalonada y su forma escalón reducida por renglones.  Aplicar la regla de Sarrus y los conceptos de menores y cofactores para la solución de ejercicios de cálculo de determinantes.  Encontrar la inversa de una matriz utilizando la adjunta. Lo anterior se reflejará en la entrega de un problemario con su lista de cotejo y evaluación de los temas. | • Explicar la suma, multiplicación por un escalar y multiplicación de matrices e identificar el orden de la matriz resultante.  • Explicar la reducción de una matriz a su forma escalonada y forma escalonada reducida.  • Explicar cómo calcular el determinante de una matriz aplicando la regla de Sarrus y los conceptos de menores y cofactores.  • Explicar la inversa de una matriz utilizando la adjunta.  • Establecer los criterios de evaluación del problemario y evaluación. | • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.  • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.  • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. | 3-2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A. Comprender las operaciones con matrices, aplicar transformaciones elementales de renglón, cálculo del determinante de una matriz e inversa de una matriz (Evaluación). | 80 % |
| B. Comprender las operaciones con matrices, aplicar transformaciones elementales de renglón, cálculo del determinante de una matriz e inversa de una matriz (Problemario). | 20 % |
|  |  |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple en su totalidad con las competencias A y B. | 95-100 |
| Notable | Cumple en su totalidad la competencia A y parcialmente B. | 85-94 |
| Bueno | Cumple en su totalidad la competencia A. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple parcialmente A y parcialmente B. | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | Cumple con menos de lo especificado en el nivel de desempeño suficiente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Evaluación | 80 | 80 % |  |  |  |  | Debe comprender las operaciones con matrices, aplicar transformaciones elementales de renglón, cálculo del determinante de una matriz e inversa de una matriz. |
| Problemario | 20 |  | 20 % |  |  |  | Debe comprender las operaciones con matrices, aplicar transformaciones elementales de renglón, cálculo del determinante de una matriz e inversa de una matriz. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total | | 80 % | 20 % |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia |  | 3 | Descripción | Resuelve problemas de ingeniería sobre sistemas de ecuaciones lineales para interpretar las soluciones, utilizando los métodos de Gauss, Gauss-Jordan, 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. | Con la guía del profesor:  1. Resolver sistemas de ecuaciones lineales por los métodos de Gauss, Gauss-Jordan, matriz inversa y regla de Cramer analizando sus características. Lo anterior se reflejará en la entrega de un problemario con su lista de cotejo y evaluación de los temas. | • Explicar cómo resolver sistemas de ecuaciones lineales por los métodos de Gauss, Gauss-Jordan, matriz inversa y regla de Cramer analizando sus características.  • Establecer los criterios de evaluación del problemario y evaluación. | • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.  • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.  • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. | 3-2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A. Dar solución a sistemas de ecuaciones lineales por los métodos de Gauss, Gauss-Jordan, matriz inversa y regla de Cramer analizando sus características (Evaluación). | 80 % |
| B. Dar solución a sistemas de ecuaciones lineales por los métodos de Gauss, Gauss-Jordan, matriz inversa y regla de Cramer analizando sus características (Problemario). | 20 % |
|  |  |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple en su totalidad con las competencias A y B. | 95-100 |
| Notable | Cumple en su totalidad la competencia A y parcialmente B. | 85-94 |
| Bueno | Cumple en su totalidad la competencia A. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple parcialmente A y parcialmente B. | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | Cumple con menos de lo especificado en el nivel de desempeño suficiente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Evaluación | 80 | 80 % |  |  |  |  | Debe solucionar sistemas de ecuaciones lineales por los métodos de Gauss, Gauss-Jordan, matriz inversa y regla de Cramer analizando sus características. |
| Problemario | 20 |  | 20 % |  |  |  | Debe solucionar sistemas de ecuaciones lineales por los métodos de Gauss, Gauss-Jordan, matriz inversa y regla de Cramer analizando sus características. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total | | 80 % | 20 % |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia |  | 4 | Descripción | Conocer 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. | Con la guía del profesor:  1. Realizar una consulta bibliográfica para realizar un resumen sobre los conceptos que involucran los espacios y subespacios vectoriales, para evaluarlo con una lista de cotejo. | • Establecer los criterios de evaluación del resumen. | • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.  • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.  • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. | 3-2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A. Conoce los conceptos que involucran los espacios y subespacios vectoriales (Resumen). | 100 % |
|  |  |
|  |  |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple en su totalidad con la competencia A. | 95-100 |
| Notable | Cumple parcialmente con la competencia A. | 85-94 |
| Bueno | Cumple parcialmente con la competencia A. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple parcialmente con la competencia A. | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | Cumple con menos de lo especificado en el nivel de desempeño suficiente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Resumen | 100 | 100 % |  |  |  |  | Conocer los conceptos que involucran los espacios y subespacios vectoriales. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total | | 100% |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia |  | 5 | Descripción | Conocer la definición de transformación lineal y sus propiedades y su representación matricial. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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. | Con la guía del profesor:  1. Realizar una consulta bibliográfica para realizar un resumen sobre los conceptos que involucran las transformaciones lineales, para evaluarlo con una lista de cotejo. | • Establecer los criterios de evaluación del resumen. | • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.  • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.  • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. | 3-2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A. Conocer los conceptos que involucran las transformaciones lineales (Resumen). | 100 % |
|  |  |
|  |  |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple en su totalidad con la competencia A. | 95-100 |
| Notable | Cumple parcialmente con la competencia A. | 85-94 |
| Bueno | Cumple parcialmente con la competencia A. | 75-84 |
| Suficiente | Cumple parcialmente con la competencia A. | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | Cumple con menos de lo especificado en el nivel de desempeño suficiente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Resumen | 100 | 100 % |  |  |  |  | Conocer los conceptos que involucran las transformaciones lineales. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total | | 100% |  |  |  |  |  |

1. Fuentes de información y apoyos didácticos:

|  |  |
| --- | --- |
| Fuentes de información: | Apoyos didácticos |
| Del Valle, J. C. (2012). *Álgebra lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias*. México. Mc Graw-Hill.  Grossman, S. I. (2012). *Álgebra Lineal*. (7a ed). México. Mc Graw-Hill.  Grossman, S. I. (2011). *Matemáticas 4: Algebra Lineal*. México. Mc Graw-Hill.  Kolman, B. (2013). *Álgebra Lineal*. México. Pearson Educación.  Larson, R. (2010). *Fundamentos de Algebra Lineal*. (6ª ed). México. Cengage Learning.  Rees, Paul K., et. al. (2001). *Álgebra para ingeniería.* (1a ed). México. McGraw-Hill. | Televisión  Laptop  Pintarrón y marcadores |

1. Calendarización de evaluación en semanas

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| TP | ED/EF1 | EF1 | EF1 | EF1 | EF1/ES | EF2 | EF2 | EF2 | EF2 | EF2/ES | EF3 | EF3 | EF3 | EF3 | EF3/ES | EF4/ES | EF5/ES |
| TR |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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 |  |

Ing. Sergio Alan Cadena Hernández Ing. Oscar Raúl Sánchez Flores

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Nombre y firma del (de la) profesor(a) |  | Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico |