INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

INGENIERÍA DE SISTEMAS

**SILABO**

1. **DATOS GENERALES**
   1. Asignatura : **Álgebra Lineal**
   2. Código : CBR0205
   3. Semestre Académico : 2024-II
   4. Ciclo : II
   5. Carácter : Obligatorio
   6. Área : Ciencias Básicas
   7. Créditos : 4
   8. Pre requisito : Matemática Básica
   9. Duración : 17 semanas
   10. Horas Semanales : 6
   11. Horas Teóricas : 2
   12. Horas Prácticas : 4
   13. Docente(s) : Mg. Rocío Julieta De La Cruz M.

[rdelacruz@untels.edu.pe](mailto:rdelacruz@untels.edu.pe)

Mg. Roberto Navarro Pareja.

[rnavarro@untels.edu.pe](mailto:rnavarro@untels.edu.pe)

1. **SUMILLA**

La asignatura forma parte del área de estudios específicos, es de naturaleza teórico-práctica y de carácter obligatorio. Tiene como propósito ampliar los fundamentos matemáticos necesarios que permitirá al estudiante desarrollar su capacidad de abstracción para interpretar plantear y resolver problemas desde el punto de vista del álgebra lineal. Su contenido está organizado en cuatro unidades de aprendizaje: I. Matrices. Determinantes. Sistema de ecuaciones lineales. II. Vectores en Rn. III. Espacios vectoriales. IV. Transformaciones lineales. Valores propios y vectores propios. Producto interno

1. **COMPETENCIA Y CAPACIDADES DE LA ASIGNATURA**

|  |  |
| --- | --- |
| **COMPETENCIA** | **CAPACIDADES** |
| Aplica los conceptos y fundamentos del Álgebra Lineal de manera ordenada rigurosa y creativa, para resolver con iniciativa propia distintos problemas relacionados al curso y a su ámbito profesional. | Resuelve sistemas de ecuaciones lineales mediante la aplicación de conceptos y propiedades de matrices y de determinantes, para obtener soluciones a problemas relacionados en el campo de la ingeniería. |
| Aplica las definiciones y propiedades de los vectores en el plano y en el espacio para realizar operaciones entre ellas y resolver problemas relacionadas al campo de la ingeniería. |
| Aplica las propiedades del algebra lineal para identificar espacios vectoriales de dimensión finita y aplicarlas en situaciones prácticas de la ingeniería. |
| Describe las propiedades de una transformación lineal y aplica los conceptos y propiedades de autovalor y autovector para resolver problemas de diagonalización de matrices en el campo de la ingeniería. |

1. **PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS EN UNIDADES DE APRENDIZAJE**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 1** | | | | |
| **Matrices. Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales.** | | | | |
| **CAPACIDAD N° 1** | | | | |
| Resuelve sistemas de ecuaciones lineales mediante la aplicación de conceptos y propiedades de matrices y de determinantes, para obtener soluciones a problemas relacionados en el campo de la ingeniería. | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDO** **CONCEPTUAL** | **CONTENIDO PROCEDIMENTAL** | **CONTENIDO** **ACTITUDINAL** |
|  | * Matriz: definición, notación y orden. * Igualdad de matrices. * Operaciones con matrices: adición, sustracción, multiplicación de un escalar por una matriz, multiplicación de matrices. Propiedades. * Tipos de matrices: fila, columna, rectangular, cuadrada, nula, triangular, diagonal, escalar e identidad. | * Identificación del orden de una matriz. * Realización de operaciones con matrices. * Identificación de los diferentes tipos de matrices como fila, columna, rectangular, cuadrada, nula, diagonal, triangular, escalar e identidad. | * Participación en la resolución de ejercicios propuestos. * Respeto al trabajar en grupo. * Valoración de la importancia de las definiciones dadas para la comprensión de la teoría de matrices. |
|  | * Matriz transpuesta, simétrica, antisimétrica. Propiedades. * Matriz idempotente e involutiva. * Matriz nilpotente. * Matriz ortogonal. * Matriz inversa. Propiedades. * Determinante de una matriz de segundo y tercer orden. * Menor complementario y cofactor. * Determinante de una matriz por cofactores. | * Identificación de matrices simétrica, antisimétrica, idempotente, involutiva, nilpotente y ortogonal. * Identificación y obtención de la inversa de una matriz. * Obtención del determinante de una matriz de orden 2 y 3. * Obtención del menor complementario y del cofactor de un elemento de una matriz. | * Participación en la resolución de ejercicios propuestos. * Respeto al trabajar en grupo. * Orden lógico y claridad al resolver problemas que involucren matrices. |
| **3** | * Propiedades de los determinantes. * Matriz de cofactores, matriz adjunta. * Operaciones elementales de fila de una matriz. * Rango de una matriz. * Inversa de una matriz por los métodos de Gauss Jordan y adjunta. * Matrices equivalentes. | * Obtención del determinante de una matriz por propiedades. * Obtención de la matriz adjunta de una matriz. * Obtención la inversa de una matriz por medio de la matriz adjunta y por el método de Gauss Jordan. * Identificación de matrices equivalentes. | * Participación en la resolución de ejercicios propuestos. * Respeto al trabajar en grupo. * Interés en la búsqueda de información sobre los temas desarrollados. |
| **4** | **Sistemas de ecuaciones lineales.**   * Definición, clases, solución. * Forma matricial de un sistema de ecuaciones lineales. * Sistemas de ecuaciones lineales compatibles, incompatibles. * Resolución por los métodos: de Gauss Jordan, Cramer y matriz inversa. | * Representación de sistemas de ecuaciones lineales en forma matricial. * Identificación de sistemas compatibles, incompatibles * Resolución de sistemas de ecuaciones lineales mediante los diferentes métodos de solución. | * Participación en la resolución de ejercicios propuestos. * Interés en la búsqueda de información sobre los temas desarrollados. * Orden lógico y claridad al resolver sistemas de ecuaciones lineales. |
| **EVIDENCIA DE LA CAPACIDAD 1:**   * Talleres (Guía de prácticas dirigidas) * **Práctica calificada 1.** | | | | |  |  | • Valora y reconoce el |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 2** | | | |
| **Vectores en Rn** | | | |
| **CAPACIDAD N° 2** | | | |
| Aplica las definiciones y propiedades de los vectores en el plano y en el espacio para realizar operaciones entre ellas y resolver problemas relacionadas al campo de la ingeniería. | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDO** **CONCEPTUAL** | **CONTENIDO PROCEDIMENTAL** | **CONTENIDO** A**CTITUDINAL** |
| **5** | * Vectores en Rn: definición, notación y representación. * Igualdad de vectores. * Operaciones con vectores: Adición, sustracción, multiplicación de un escalar por un vector. * Norma de un vector. Propiedades. * Vector unitario. * Producto escalar. Propiedades. * Vectores paralelos y ortogonales. | * Representación de vectores en el plano y en el espacio. * Realización e interpretación geométrica de las diferentes operaciones con vectores * Obtención de la norma de un vector e identificación de vectores unitarios. * Obtención del producto escalar de dos vectores. * Determinación del paralelismo y ortogonalidad de vectores. | * Participación en la resolución de ejercicios propuestos. * Respeto al trabajar en grupo. * Valoración de la importancia de las definiciones dadas para la comprensión de la teoría vectores en Rn. |
| **6** | * Proyección ortogonal y componente escalar. Propiedades. * Ángulo entre dos vectores. * Producto vectorial. Propiedades. * Triple producto escalar. Propiedades. | * Obtención del ángulo entre dos vectores. * Obtención del producto vectorial de dos vectores en el espacio. * Obtención del triple producto escalar. | * Participación en la resolución de ejercicios propuestos. * Respeto al trabajar en grupo. * Orden lógico y claridad al resolver problemas que involucren vectores en el plano y en el espacio. |
| 7 | * Aplicación de vectores en elestudio de la geometría: Cálculo del área de una región poligonal. Cálculo del volumen de un paralelepípedo. * Ecuación vectorial, paramétrica y simétrica de rectas en el plano y en el espacio. * Rectas paralelas y ortogonales * Ecuación vectorial del plano. * Planos paralelos y ortogonales. | * Obtención del área de un paralelogramo, de un triángulo. * Obtención del volumen de un paralelepípedo. * Identificación de las diferentes formas de ecuación de una recta en el plano y en el espacio. * Identificación de las diferentes formas de ecuación de un plano. | * Participación en la resolución de ejercicios propuestos. * Interés en la búsqueda de información sobre los temas desarrollados. |
| **8** | **EXAMEN PARCIAL** | | |
| **EVIDENCIA DE LA CAPACIDAD 2:**   * Talleres (Guía de prácticas dirigidas) * **Práctica calificada 2.** | | |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 3** | | | |
| **Espacios Vectoriales** | | | |
| **CAPACIDAD N° 3** | | | |
| Aplica las propiedades del algebra lineal para identificar espacios vectoriales de dimensión finita y aplicarlas en situaciones prácticas de la ingeniería. | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDO** **CONCEPTUAL** | **CONTENIDO PROCEDIMENTAL** | **CONTENIDO** **ACTITUDINAL** |
| **9** | * Espacios vectoriales. Propiedades. * Subespacios vectoriales. * Combinación lineal de vectores. * Espacio generado. | * Identificación de espacios y subespacios vectoriales. * Interpretación geométrica de la combinación lineal de un conjunto de vectores. * Obtención del espacio generado por un conjunto de vectores. | * Participación en la resolución de ejercicios propuestos. * Respeto al trabajar en grupo. * Valoración de la importancia de las definiciones dadas para la comprensión de espacios vectoriales. |
| **10** | * Operaciones con subespacios vectoriales: unión, intersección, suma, y suma directa. * Dependencia e independencia lineal de vectores. * Bases y dimensión. * Dimensión de la suma de dos subespacios. | * Realización de operaciones de unión, intersección y suma con subespacios vectoriales. * Determinación de la independencia o dependencia lineal de un conjunto de vectores. * Obtención de la base y la dimensión de un espacio vectorial. * Obtención de la dimensión de la suma de dos subespacios vectoriales. | * Participación en la resolución de ejercicios propuestos. * Respeto al trabajar en grupo. * Orden lógico y claridad al realizar operaciones con subespacios y al determinar la base y dimensión de un espacio vectorial. |
| **EVIDENCIA DE LA CAPACIDAD 3:**   * Talleres (Guía de prácticas dirigidas) * **Práctica Calificada 3.** | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 4** | | | |
| **Transformaciones lineales. Valores propios y vectores propios. Producto interno.** | | | |
| **CAPACIDAD N° 4** | | | |
| Describe las propiedades de una transformación lineal y aplica los conceptos y propiedades de autovalor y autovector para resolver problemas de diagonalización de matrices en el campo de la ingeniería. | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDO CONCEPTUAL** | **CONTENIDO PROCEDIMENTAL** | **CONTENIDO ACTITUDINAL** |
| **11** | * Transformaciones lineales: definición. Propiedades. * Núcleo e imagen. * Clases de transformaciones lineales. * Teorema fundamental de las transformaciones lineales. | * Identificación de transformaciones lineales. * Obtención del el núcleo e imagen de una transformación lineal. * Clasificación de las diferentes transformaciones lineales. * Aplicación del teorema fundamental de las transformaciones lineales. | * Participación en la resolución de ejercicios propuestos. * Respeto al trabajar en grupo. * Interés en la búsqueda de información sobre los temas desarrollados. |
| **12** | * Algebra de las transformaciones lineales. * Representación matricial de una transformación lineal entre espacios de dimensión finita. * Matriz cambio de base. * Matriz de coordenadas. | * Realización de operaciones con transformaciones lineales * Representación matricial de una transformación lineal entre espacios vectoriales de dimensión finita. * Aplicación del teorema de las dimensiones. | * Participación en la resolución de ejercicios propuestos. * Muestra respeto al trabajar en grupo. * Valoración de la importancia de las definiciones dadas para la comprensión de las transformaciones lineales. |
| **13** | * Ecuación característica. * Valores y vectores propios: definición. * Matrices semejantes. * Matriz diagonalizable. | * Obtención de los valores propios y y los respectivos vectores propios de una matriz. * Determinación de matrices semejantes. * Diagonalización de matrices. | * Participación en la resolución de ejercicios propuestos. * Respeto al trabajar en grupo. * Orden y claridad al determinar los valores propios y los respectivos vectores propios. |
| **14** | * Espacios vectoriales con producto interno. * Conjunto ortogonal y ortonormal de vectores. * Bases ortonormales y proyecciones en Rn | * Identificación de espacios vectoriales con producto interno. * Identificación de conjuntos ortogonales, ortonormales de vectores. * Identificación de bases ortonormales. | * Participación en la resolución de ejercicios propuestos. * Respeto al trabajar en grupo. * Interés en la búsqueda de información sobre los temas desarrollados. |
| **15** | * Presentación de trabajos de investigación aplicados a cada carrera profesional. | * Exposición de trabajos de investigación aplicados en la ingeniería y gestión. | * Interés en la búsqueda de información para la presentación del trabajo aplicativo. * Actitud crítica y reflexiva al exponer y presentar su trabajo de investigación |
| **16** | **EXAMEN FINAL** | | |
| **17** | **EXAMEN SUSTITUTORIO** | | |
| **EVIDENCIA DE LA CAPACIDAD 4:**   * Talleres (Guía de prácticas dirigidas) * **Práctica calificada 4.** * Informe final y sustentación del proyecto de aplicación. | | | |

1. **METODOLOGÍA DIDÁCTICA.**

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura se basará en el uso de metodologías activas, tales como el aula invertida y el trabajo colaborativo, por ser metodologías donde la enseñanza está centrada en el estudiante. Los estudiantes revisan el material didáctico y realizan las actividades que el docente ha planificado y ha subido a la plataforma virtual previamente por semanas (folletos, diapositivas, guías, etc). El docente asume un rol de facilitador y el estudiante es autónomo y responsable de revisar los materiales planificados para cada sesión.

Las estrategias didácticas y materiales a emplear son:

* Sesiones teóricas visuales y auditivas.
* Dinámica grupal.
* Trabajos en grupo.
* Bibliografía.
* Separatas.
* Investigación: libros, revistas, páginas webs.

Entre las acciones a seguir en caso de tener estudiantes con habilidades diferentes son:

* Identificar el tipo de habilidad.
* Detectar las necesidades educativas de cada estudiante.
* Propalar la autoestima del alumno.
* Promover la interacción a través de dinámica grupal.
* Adaptar en lo posible los materiales los materiales y/o evaluaciones a las necesidades de los estudiantes.

1. **EVALUACIÓN**

El sistema de evaluación es permanente y sistemático y de acuerdo a las normas establecidas en el reglamento de la Universidad.

1. La primera evaluación es de entrada que permite diagnosticar los saberes previos del estudiante.
2. La evaluación de proceso y de productos es permanente, integral y presencial según el avance de las sesiones de aprendizaje programadas semanalmente; permite el logro de las competencias a través de los rubros: conceptual, procedimental y actitudinal considerando los siguientes aspectos:

* Logro de conocimientos y muestra de desempeño
* Desarrollo y adquisición de destrezas operativas, aplicativas y capacidades y competencias.
* Adquisición de actitudes.

1. La evaluación final de la asignatura es el promedio ponderado de:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **EVALUACIÓN** | **CÓD** | **DETALLE** | **PESO** |
| Evaluación de  Capacidad de la UA1 | EC1 | Evaluación del aprendizaje de la primera unidad (taller, prácticas dirigidas, práctica calificada) | 10% |
| Evaluación de  Capacidad de la UA2 | EC2 | Evaluación del aprendizaje de la segunda unidad (taller, prácticas dirigidas, práctica calificada) | 10% |
| Evaluación Parcial | EP | Examen parcial de asignatura | 20% |
| Evaluación de  Capacidad de la UA3 | EC3 | Evaluación del aprendizaje de la tercera unidad (taller, prácticas dirigidas, práctica calificada) | 10% |
| Evaluación de  Capacidad de la UA4 | EC4 | Evaluación del aprendizaje de la cuarta unidad (taller, prácticas dirigidas, práctica calificada) | 10% |
| Trabajo aplicativo | TA | Investigación Formativa | 20% |
| Evaluación Final | EF | Examen final de asignatura | 20% |

1. La asistencia es obligatoria. Actividad o trabajo académico no desarrollada y/o no presentada en clases será calificado con cero (0).
2. Al finalizar el ciclo el alumno habrá logrado una calificación final de acuerdo a la escala vigesimal donde:

Aprobado : De 11 a 20

Desaprobado : De 0 a 10

1. El Examen Sustitutorio se rendirá después de haber obtenido el promedio final desaprobado y reemplazará a la menor nota desaprobada ya sea del Examen Parcial o Examen Final y/o no haber rendido uno de los exámenes anteriormente indicados.

**VII. FUENTES DE INFORMACIÓN**

|  |
| --- |
| * 1. **BÁSICA** |
| * Grossman, S.& Flores, J. (2019). *Álgebra lineal*. McGraw-Hill. * Arroyo, M. (2021). *Álgebra Lineal.* Editorial Trillas. * Merino, L. & Santos, E. (2021). *Álgebra Lineal com métodos elementales*. Editorial Paraninfo. * Poole, David. (2017). *Álgebra lineal: una introducción moderna*. Editorial Cengage Learning. Cuarta Edición. * Larson, R. (2014). *Fundamentos de Álgebra Lineal.* Editorial Cengage Learning*.* Séptima Edición. |
| **7.2 COMPLEMENTARIA** |
| * Anton, H., & Rorres, C. (2011). *Introducción al álgebra lineal: con aplicaciones en negocios, economía, ingeniería, física, ciencias de la computación, teoría de* *aproximación, ecología, sociología, demografía y genética*. Limusa Wiley. * Argomedo, S. & Herrera, J. & Molina, K., & Relos, S. (2014). Álgebra Lineal para Ingeniería. * Rojo, A. (1995). *Álgebra II.* Librería editorial El Ateneo. * Jeronimo, G. & Sabia, J. & Tesauri, S. (2008). *Álgebra Lineal*. Departamento de Matemática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.   https://cms.dm.uba.ar/depto/public/Curso%20de%20grado/fascgrado2.pdf   * Kolman, B. & Hill, D. (2006). *Álgebra Lineal.* Pearson. Prentice Hall.   https://www.cs.buap.mx/~sandoval/ALAverano2013/AlgebraLineal.pdf |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| **Elaborado por:**  *Rocío J. De La Cruz M.*  **Docente** | **Visado por:** | **Revisado por:**  **Coordinador del Programa de Estudios Generales** |

Villa El Salvador, agosto de 2024