

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 18-05-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Matemáticas

Coordinador/a: HERNANDO OTER, PEDRO JOSE

Tipo: Formación Básica Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

Rama de Conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

## COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG1. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CG11. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

RA1. Conocimiento y comprensión: Tener conocimientos básicos y la comprensión de las ciencias, matemáticas e ingeniería dentro del ámbito industrial, además de un conocimiento y de Mecánica, Mecánica de Sólidos y Estructuras, Ingeniería Térmica, Mecánica de Fluidos, Sistemas Productivos, Electrónica y Automática, Organización Industrial e Ingeniería Eléctrica.

RA2. Análisis de la Ingeniería: Ser capaces de identificar problemas de ingeniería dentro del ámbito industrial, reconocer especificaciones, establecer diferentes métodos de resolución y seleccionar el más adecuado para su solución.

RA5. Aplicaciones de la Ingeniería: Ser capaces de aplicar su conocimiento y comprensión para resolver problemas, y diseñar dispositivos o procesos del ámbito de la ingeniería industrial de acuerdo con criterios de coste, calidad, seguridad, eficiencia y respeto por el medioambiente.

## OBJETIVOS

El alumno adquirirá las habilidades para poder:

- 1- Operar y resolver ecuaciones simples con números complejos
- 2- Calcular la solución de un sistema de ecuaciones lineales
- 3- Discutir la existencia y unicidad de soluciones de un sistema de ecuaciones lineales
- 4- Operar con vectores y matrices
- 5- Calcular la inversa de una matriz
- 6- Calcular bases de subespacios vectoriales
- 7- Calcular valores y vectores propios de una matriz
- 8- Calcular una base ortonormal a partir de una base cualquiera
- 9- Resolver problemas de mínimos cuadrados
- 10- Diagonalizar ortogonalmente matrices simétricas

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

- 1- Tener conocimiento y comprensión de los principios matemáticos de álgebra que subyacen a la rama de ingeniería industrial.

- 2- Tener capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas matemáticos utilizando métodos establecidos de álgebra.
- 3- Tener capacidad de seleccionar y utilizar herramientas y métodos adecuados de álgebra para resolver problemas matemáticos.
- 4- Tener capacidad de combinar la teoría y la práctica de álgebra para resolver problemas matemáticos.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Números complejos
  - Conjuntos de números
  - Necesidad de los números complejos
  - Forma binomial de los números complejos
  - Representación gráfica
  - Operaciones
  - Conjugado, módulo y argumento
  - Forma polar de un número complejo
  - Raíces de números complejos
  - Exponencial de un número complejo
  - Resolución de ecuaciones
2. Sistemas de ecuaciones lineales
  - Introducción a los sistemas lineales
  - Interpretación geométrica
  - Existencia y unicidad
  - Notación matricial
  - Eliminación gaussiana
  - Equivalencia por filas, forma escalonada
  - Resolución de sistemas lineales
  - Sistemas homogéneos
  - Resolución simultánea
  - Sistemas con parámetros
3. El espacio vectorial  $C^n$ 
  - Vectores
  - Subespacios vectoriales
  - Combinaciones lineales
  - Subespacio generado por un conjunto
  - Espacio de columnas y de filas
  - La ecuación matricial  $Ax=b$
  - Espacio nulo
  - Revisitando los sistemas lineales
  - Independencia lineal
  - Base de un subespacio vectorial
  - Dimensión de un subespacio vectorial
  - Bases de Col A, Fil A y Nul A
  - Rango de una matriz
  - Sistemas de coordenadas
  - Introducción a las transformaciones lineales
4. Álgebra matricial
  - Operaciones con matrices
  - Transpuesta de una matriz
  - Transpuesta conjugada de una matriz
  - Inversa de una matriz
  - Matrices en bloques
  - Determinantes
5. Valores y vectores propios
  - Vectores y valores propios
  - La ecuación característica
  - Diagonalización
  - Cambio de base
  - Transformaciones lineales entre espacios vectoriales

- 6. Ortogonalidad
  - Producto escalar y módulo
  - Conjuntos ortogonales
  - Matrices unitarias
  - Complemento ortogonal
  - Proyecciones ortogonales
  - El proceso Gram-Schmidt
  - Problemas de mínimos cuadrados
- 7. Matrices normales
  - Forma de Schur
  - Matrices normales y Diagonalización Unitaria
  - Casos particulares de matrices normales

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología docente incluirá:

- Clases magistrales, que podrán impartirse en formato "flipped classroom", donde se presentarán los conocimientos que los alumnos deben adquirir. Para facilitar su desarrollo se seguirá un libro de texto (Álgebra Lineal y sus Aplicaciones, de David C. Lay). Los alumnos recibirán el cronograma del curso y deberán preparar las clases con antelación.
- Resolución de ejercicios por parte del alumno que le servirá de autoevaluación y para adquirir las capacidades necesarias.
- Clases de problemas, en las que se desarrollen y discutan los problemas que se proponen a los alumnos.
- El profesor podrá plantear problemas y trabajos para resolver individualmente o en grupo.
- El profesor fijará su horario de tutorías individuales. No habrá tutorías colectivas.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

|  |    |
|--|----|
| <b>Peso porcentual del Examen Final:</b>           | 60 |
| <b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b> | 40 |

- Evaluación continua: Su porcentaje en la nota final corresponderá al 40%. Al principio del curso, el profesor de teoría elegirá una de estas opciones:
  - 1) Exámenes parciales a lo largo del curso para comprobar la progresión del alumno. Algunos o todos estos exámenes podrán ser online.
  - 2) Recogida de los problemas propuestos, en clase de problemas.
- Evaluación final: Su porcentaje en la nota final será del 60%. Se comprobará el dominio y comprensión global de la asignatura.

OBSERVACIÓN: Para superar la asignatura, es INDISPENSABLE aprobar el examen final.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- David C. Lay Álgebra Lineal y sus Aplicaciones, 4ª edición, Pearson Educación, 2012.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- G. Strang Álgebra lineal y sus aplicaciones, 4ª ed, Thomson, 2007.
- J. Rojo Álgebra lineal, McGraw-Hill, 2007.
- B. Noble and J. W. Daniel Applied Linear Algebra, 3rd Edition, Prentice Hall, 1988.
- B. Noble y J.W. Daniel Álgebra lineal aplicada, 3ª Ed, Prentice Hall Hispanoamericana, 1989.
- E. Hernández, M.J Vázquez, M.A Zurro Álgebra Lineal y Geometría, Addison-Wesley, 2012

- G. Strang Linear Algebra and its Applications 4th Edition, Wellesley-Cambridge, 2006.
- J. Rojo Ejercicios y problemas de algebra lineal, McGraw-Hill, 2004.
- L. Spence, A. Insel y S. Friedberg Elementary Linear Algebra. A Matrix Approach, Prentice Hall 2000.
- L. Spence, A. Insel y S. Friedberg Elementary Linear Algebra. A Matrix Approach, Prentice Hall 2000.