

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4041 - Grado en Ingeniería Electrónica Indus. y Automática

ASIGNATURA: 44301 - ÁLGEBRA

CÓDIGO UNESCO: 1201.10 **TIPO:** Básica de Rama **CURSO:** 1 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

SUMMARY

REQUISITOS PREVIOS

Conocimientos básicos de matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La formación algebraica del ingeniero contribuye fundamentalmente a:

1. La adquisición de un hábito riguroso de pensamiento, en concordancia con el razonamiento lógico-formal y el rigor inherente a las distintas disciplinas de la Matemática.
2. La resolución de problemas prácticos de la Ingeniería que se modelizan mediante métodos y técnicas algebraicas (y, en particular, mediante los procedimientos del Álgebra Lineal).

Competencias que tiene asignadas:

- COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

MB1: 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.

- COMPETENCIAS GENERALES:

G3: COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

T4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.

- COMPETENCIAS NUCLEARES:

N1: Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

Objetivos:

Familiarizar al alumno con el lenguaje matemático y el razonamiento lógico-formal. Presentar las nociones y resultados fundamentales, así como las técnicas básicas de cálculo efectivo del Álgebra Lineal. Si bien muchos de los conceptos y resultados son también válidos para el caso infinito-dimensional, la asignatura se centra en espacios y operadores de dimensión finita. Por ello, se hace especial hincapié en los conceptos y propiedades del Álgebra Matricial, así como en los métodos y técnicas del Cálculo Matricial.

Contenidos:

TEMA 1: REVISIÓN DE MATRICES, DETERMINANTES Y SISTEMAS LINEALES

- 1.1. Matrices. Álgebra y cálculo matricial.
- 1.2. Transposición de matrices. Matrices normales. Operador traza.
- 1.3. Transformaciones elementales. Rango de una matriz: Algoritmo de Gauss.
- 1.4. Determinante de una matriz cuadrada.
- 1.5. Matrices regulares y singulares. Matriz inversa.
- 1.6. Sistemas de ecuaciones lineales. Teorema de Rouché-Frobenius.
- 1.7. Sistemas de Cramer. Sistemas homogéneos.
- 1.8. Resolución de sistemas lineales compatibles.

TEMA 2: ESPACIOS VECTORIALES

- 2.1. Espacio vectorial real. Redundancia de la conmutatividad del grupo aditivo.
- 2.2. Combinaciones lineales. Sistemas de generadores. Independencia lineal.
- 2.3. Bases. Dimensión. Coordenadas.
- 2.4. Subespacios vectoriales o variedades lineales.
- 2.5. Una fórmula sencilla y elegante. La fórmula fundamental del Álgebra Lineal: grados de libertad y ligaduras. Ecuaciones paramétricas y cartesianas de una variedad lineal.
- 2.6. Transformación (aplicación) lineal entre espacios vectoriales.

TEMA 3: ESPACIO VECTORIAL EUCLIDEO

- 3.1. Espacios prehilbertianos y normados.
- 3.2. Producto escalar y norma vectorial euclídea. Producto escalar y norma matricial de Frobenius.
- 3.3. Ortogonalidad. Bases ortonormales y matrices ortogonales.
- 3.4. Complemento ortogonal. Descomposición y proyección ortogonal.
- 3.5. El Teorema fundamental del Álgebra Lineal (G. Strang, 1993).
- 3.6. El problema de los mínimos cuadrados para sistemas lineales cualesquiera (sin Moore-Penrose inversa): least square solution(s) y minimum norm least square solution.

TEMA 4: DIAGONALIZACIÓN POR SEMEJANZA

- 4.1. Autovalores y autovectores de una matriz cuadrada.
- 4.2. El teorema de Cayley-Hamilton.
- 4.3. Espectro, traza y determinante.
- 4.4. El problema de la diagonalización por semejanza.
- 4.5. Teorema espectral para matrices simétricas reales.

TEMA 5: FORMAS CUADRÁTICAS REALES

5.1. Definición. Matrices asociadas a una forma cuadrática.

5.2. Ley de inercia de Sylvester. Rango, signo y signatura.

5.3. Diagonalización y clasificación de las formas cuadráticas reales.

5.4. Sobre las formas cuadráticas reales que se anulan en (infinitos) vectores no nulos.

5.5. Geometría analítica: Introducción a las cónicas y cuádricas.

Metodología:

El aspecto fundamental para la comprensión, asimilación y aprovechamiento de las explicaciones dadas en clase es la actitud de respeto y silencio total durante las clases. Este comportamiento adecuado constituye obviamente un deber de cada uno de los alumnos hacia sus compañeros, los cuales tienen a su vez el derecho a disponer de un ambiente de concentración y silencio total. El incumplimiento de esta obligación constituye una falta muy grave que conlleva además una disminución drástica en la claridad/calidad de las explicaciones de clase.

Los conceptos teóricos se ilustrarán con los ejemplos y ejercicios prácticos adecuados. Se realizarán problemas teóricos para la comprensión y profundización de los conceptos teóricos impartidos. La temporización es aproximada y flexible a fin de adaptarse a las necesidades docentes de cada grupo (explicación más detallada, mayor número de ejemplos, ejercicios, etc.) en beneficio de la calidad docente. La profundidad y extensión con que se impartan los distintos puntos del programa se establece asimismo con la finalidad esencial de la calidad docente. Se primará la calidad de la formación frente a la cantidad de información. Todos los libros relacionados en la Bibliografía lo son a título de Bibliografía recomendada y no de Bibliografía básica, pudiendo el alumno completar su formación con otros textos de Álgebra Lineal accesibles en la Biblioteca. La fuente fundamental son los apuntes tomados en clase.

Evaluación:

Criterios de evaluación

Se podrá evaluar al alumno en la adquisición tanto de los conceptos teóricos (definiciones, propiedades y proposiciones), como de los métodos y técnicas de resolución de problemas del Álgebra Lineal. Asimismo, la adecuada asimilación de los conceptos teóricos se podrá también evaluar mediante la formulación de cuestiones teórico-prácticas.

Sistemas de evaluación

En cada una de las convocatorias oficiales (ordinaria, extraordinaria o especial) fijadas por la dirección del Centro, se realizará una única prueba escrita que constará de una serie de preguntas o ejercicios o problemas que podrán ser de carácter teórico o práctico o teórico-práctico.

Criterios de calificación

En cada una de las convocatorias oficiales (ordinaria, extraordinaria o especial) fijadas por la dirección del Centro, el examen o prueba escrita tendrá una puntuación comprendida entre 0 y 10 puntos.

Será necesario obtener una calificación mayor o igual a 5 puntos para superar la asignatura.

Es condición necesaria pero no suficiente para acceder a Matrícula de Honor (M.H.) el obtener 10 puntos, en la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria (y en primera convocatoria). Los alumnos que cumplan este requisito y deseen acceder a M.H. deberán

solicitarlo al Profesor en el horario de revisión de exámenes de la citada convocatoria y superar una prueba escrita adicional.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

En el contexto científico, el estudiante realizará las actividades presenciales formativas que consistirán en clases de teoría y problemas en el aula. Por otro lado, las actividades no presenciales consistirán en el estudio personal de los contenidos de la asignatura. Conviene precisar que el estudio personal es una actividad fundamental para el aprendizaje que el alumno debe desarrollar de forma autónoma para asimilar los conceptos teóricos, resolver problemas, responder cuestiones prácticas y superar las pruebas de evaluación.

En el contexto profesional, el alumno aplicará los conceptos de álgebra lineal a resolver problemas que le surjan en el desarrollo de su profesión.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

Tema 1:

Actividad presencial(asistencia a clases):10 hs.

Actividad no presencial (horas trabajo independiente):15 hs.

Tema 2:

Actividad presencial(asistencia a clases):8 hs.

Actividad no presencial (horas trabajo independiente):12 hs.

Tema 3:

Actividad presencial(asistencia a clases):16 hs.

Actividad no presencial (horas trabajo independiente):24 hs.

Tema 4:

Actividad presencial(asistencia a clases):16 hs.

Actividad no presencial (horas trabajo independiente):24 hs.

Tema 5:

Actividad presencial(asistencia a clases):10 hs.

Actividad no presencial (horas trabajo independiente):15 hs.

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

Deberá utilizar adecuadamente las fuentes bibliográficas y la búsqueda de información y otros recursos de Internet relacionados con los contenidos de la materia.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

Conocer los conceptos teóricos y técnicas de resolución de problemas fundamentales del Álgebra Lineal: matrices, determinantes, sistemas de ecuaciones lineales, espacios euclídeos o prehilbertianos, diagonalización por semejanza y formas cuadráticas reales.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Se realizará mediante tutorías en las horas programadas, previa cita al profesor de la asignatura. En dicho horario, se resolverán las cuestiones puntuales teóricas, prácticas o teórico-prácticas planteadas por el alumno.

Atención presencial a grupos de trabajo

En el caso de que el profesor encargarse trabajos por grupos, se realizaría mediante tutorías en las horas programadas previa cita al profesor de la asignatura. En dicho horario, se resolverían las cuestiones puntuales teóricas, prácticas o teórico-prácticas planteadas por el grupo.

Atención telefónica

La atención será presencial para una mayor calidad de dicha atención al alumnado.

Atención virtual (on-line)

Se podrá utilizar fundamentalmente el correo electrónico para pedir cita y confirmar asistencia a tutorías.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. Luis González Sánchez (COORDINADOR) Departamento: 275 - MATEMÁTICAS Ámbito: 595 - Matemática Aplicada Área: 595 - Matemática Aplicada Despacho: MATEMÁTICAS Teléfono: 928458828 Correo Electrónico: luis.gonzalezsanchez@ulpgc.es

Bibliografía

[1 Recomendado] Problemas de álgebra /

Agustín de la Villa.
Clagsa,, Madrid : (2010) - (4ª ed.)
9788492184712

[2 Recomendado] Problemas de álgebra lineal /

Braulio de Diego Martín, Elías Gordillo Florencio, Gerardo Valeiras Reina.
Deimos,, Madrid : (1995) - (4ª ed.)
8486379008

[3 Recomendado] The Fundamental Theorem of Linear Algebra

Gilbert Strang
The American Mathematical Monthly, 1.993 - (Vol. 100, No. 9 [848-855])

[4 Recomendado] Álgebra lineal /

Juan de Burgos Román.
, McGraw-Hill, Madrid, (1993)
978-84-481-0134-3

[5 Recomendado] Definiciones y teoremas básicos del Álgebra Lineal

Luis González Sánchez
- (2015)
Preprint

[6 Recomendado] Improving approximate inverses based on Frobenius norm minimization.

Luis González y Antonio Suárez
Applied Mathematics and Computation, 2013 - (Vol. 219, No. 17 [9363–9371])

[7 Recomendado] Lo mejor de Antonio Molina [

Molina, Antonio.
Mayofon,, Barcelona : (2000)

[8 Recomendado] Teoría y problemas de álgebra lineal /

por Seymour Lipschutz.
McGraw-Hill,, México : (1987)
968451073X

[9 Recomendado] Aplicaciones de álgebra lineal /

Stanley I. Grossman.
Grupo Editorial Iberoamérica,, México : (1988)
9687270403