

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4040 - Grado en Ingeniería Eléctrica

ASIGNATURA: 44201 - ÁLGEBRA

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

4043-Grado en Ingeniería Química Industrial - 44401-ÁLGEBRA - 00

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

Linear Algebra is a basic tool in the real analysis of one and several variables, differential equations and statistical methods. Moreover, it is fundament for the elaboration of mathematical models in engineering problems. On the other hand, the knowledge of mathematical language (algebraic, in particular) and rigorous standards of mathematics are necessary for communication in science and technology.

REQUISITOS PREVIOS

Se recomienda un dominio operativo de Matemáticas II de 2º de Bachillerato LOGSE.

A los estudiantes que no dominen el temario de la asignatura arriba mencionada se les recomienda encarecidamente que cursen alguno de los cursos de armonización de Matemáticas que oferta la ULPGC.

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

El Álgebra Lineal es una herramienta básica tanto en la construcción del conocimiento en cálculo de una y varias variables, ecuaciones diferenciales y métodos estadísticos, como en la elaboración de modelos matemáticos para problemas de ingeniería. Por otra parte el conocimiento del lenguaje matemático (algebraico en particular) y los estándares de rigor de las matemáticas son necesarios para la comunicación en ciencia y en tecnología.

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 y Geometría Analítica.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN

T3: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y que doten de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

T4: 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 en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos.

COMPETENCIAS GENÉRICAS o TRANSVERSALES y NUCLEARES DE LA ULPGC

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.

G5: Uso solvente de los Recursos de Información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

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:

- Familiarizarse con el lenguaje matemático y el razonamiento lógico-formal.
- Utilizar la terminología o nomenclatura matemática con rigor. Emplear rigurosamente la notación matemática.
- Dominar las propiedades del Álgebra matricial y los métodos del Cálculo matricial. Conocer los operadores traza y determinante para matrices cuadradas, y sus propiedades. Conocer los conceptos y resultados fundamentales sobre sistemas lineales.
- Conocer la estructura de espacio vectorial real y los conceptos fundamentales asociados.
- Conocer la estructura, definiciones y teoremas relativos al espacio vectorial Euclídeo. Aplicar estos teoremas a la resolución algebraica del problema de los mínimos cuadrados.
- Conocer los conceptos, proposiciones y técnicas fundamentales de la Teoría espectral para matrices cuadradas reales.

Contenidos:

ÁLGEBRA

En la Memoria de verificación del título aparecen como contenidos de esta materia los siguientes: Álgebra y Cálculo Matricial. Sistemas de Ecuaciones Lineales, Espacios Vectoriales, Diagonalización, Espacio Vectorial Euclídeo, Formas Cuadráticas, Geometría Analítica: Cónicas y Cuádricas.

TEMA 1: REVISIÓN DE MATRICES Y SISTEMAS LINEALES

- 1.1. Características de la Matemática. Carl Friedrich Gauss ("Princeps Mathematicorum"): Braunschweig, 30 de abril de 1777- Gotinga, 23 de febrero de 1855. $1 + 2 + 3 + \dots + 100$
- 1.2. De los primos a los complejos: P, N, Z, Q, R, C.
- 1.3. Teorema fundamental de la Aritmética (P). Gauss, Euclides y Riemann.

- 1.4. Teorema fundamental del Álgebra (C). Gauss, Abel y Galois.
- 1.5. Transposición de matrices. Matrices simétricas y antisimétricas. Matrices normales.
- 1.6. Operador (lineal) traza.
- 1.7. Sistemas de ecuaciones lineales. Teorema de Rouché-Frobenius (los ojos cortos de la Geometría y los ojos largos del Álgebra).
- 1.8. Sistemas de Cramer. Sistemas homogéneos. Sistemas de Cramer homogéneos.

Tema 2. ESPACIOS VECTORIALES

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

TEMA 3: ESPACIO VECTORIAL EUCLIDEO

- 3.1. Espacios prehilbertianos y normados.
- 3.2. Producto escalar y norma vectorial euclídea.
- 3.3. Producto escalar y norma matricial de Frobenius.
- 3.4. Ortogonalidad. Teorema de Pitágoras.
- 3.5. Bases ortonormales y matrices ortogonales.
- 3.6. Complemento ortogonal.
- 3.7. Teorema de la proyección ortogonal (series de Fourier).
- 3.8. Teorema de la descomposición ortogonal (teorema de Pitágoras).
- 3.9. Cálculo de la mejor aproximación y mínima distancia a subespacios (vectoriales o afines).
- 3.10. El problema de los mínimos cuadrados para sistemas lineales cualesquiera: least square solution(s) y minimum norm least square solution.

TEMA 4: DIAGONALIZACIÓN POR SEMEJANZA

- 4.1. Semejanza de matrices cuadradas.
- 4.2. Diagonalización por semejanza. Potencia enésima de una matriz cuadrada.
- 4.3. Autovalores y autovectores de una matriz cuadrada (eigenvalues, eigenvectors).
- 4.4. Polinomio característico. Espectro, traza y determinante.
- 4.5. Una caracterización de las matrices diagonalizables. Dos condiciones suficientes.
- 4.6. Autovalores, autovectores y teorema espectral para matrices simétricas reales.
- 4.7. Teorema de Cayley-Hamilton. Polinomio mínimo. Introducción a la forma de Jordan.

TEMA 5: FORMAS CUADRÁTICAS REALES

- 5.1. Definición. Expresiones polinómica y matricial. Congruencia de matrices cuadradas.
- 5.2. Ley de inercia de Sylvester. Rango, signo y signatura.
- 5.3. Diagonalización y clasificación de las formas cuadráticas reales. Descartes y Sylvester.
- 5.4. Geometría analítica: Introducción a las cónicas y cuádricas.

Metodología:

La clase será expositiva y participativa. Se expondrá la teoría ilustrándose con abundantes ejemplos y alternando los métodos deductivos con los inductivos. A continuación se desarrollarán ejercicios y problemas en los que se pondrá en práctica lo expuesto y se atenderán las dificultades que le surjan al alumno.

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 un examen o prueba escrita que constará 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. El incumplimiento, a juicio del Profesor, de la norma fundamental de guardar respeto, silencio total y una actitud correcta y adecuada en clase (presencial y/o telemática), podrá ser sancionado, cada vez que se incumpla, mediante la reducción en la calificación obtenida en el examen de la convocatoria ordinaria en una cantidad de hasta 1 punto a juicio del Profesor. Dicha reducción es acumulativa para los casos de reiteración en el incumplimiento de esta norma básica. Será necesario obtener una calificación mayor o igual a 5 puntos para superar la asignatura.

Es condición necesaria pero no suficiente para acceder a Matricula de Honor (M.H.) el obtener 10 puntos, en la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria. Los alumnos que cumplan este requisito y deseen acceder a M.H. deberán solicitarlo al Profesor por email en las 24 horas posteriores a la publicación de las calificaciones provisionales de la citada convocatoria, y superar una prueba 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 prácticas de aula. Por otro lado, las actividades no presenciales consistirán en el estudio personal y la resolución de una colección de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura. Conviene precisar que el estudio personal es una actividad fundamental para el aprendizaje que el alumno que éste 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):8 hs.

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

Actividad no presencial (horas trabajo independiente):18 hs.

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

El estudiante será capaz de manejar los conceptos básicos descritos en el programa de la asignatura. También deberá utilizar adecuadamente las fuentes bibliograficas 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.

Asimilar los principales conceptos del Álgebra Lineal: espacios vectoriales y aplicaciones lineales, espacios euclídeos o prehilbertianos, teoría de matrices y diagonalización por semejanza.

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 solicitud de cita por email al profesor de la asignatura. En dicho horario, se aclararán las dudas puntuales de conceptos teóricos o problemas previamente trabajados por el alumno.

Los estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria tendrán preferencia a la hora de elegir los turnos de asistencia a tutoría.

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 solicitud por email de cita al profesor de la asignatura. En dicho horario, se aclararán las dudas puntuales de conceptos teóricos o problemas previamente trabajados por el grupo de trabajo.

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. En el caso en que el Profesor lo considere adecuado, se podrá utilizar la plataforma Microsoft Teams para aclaración de dudas puntuales sobre conceptos y/o problemas previamente trabajados por el alumno.

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 I

Agustín de la Villa.
CLAGSA,, Madrid : (1998) - (3ª ed. rev.)
8460503909

[2 Recomendado] Álgebra para ingenieros I

Ana María Díaz Hernández, Elvira Hernández García, Luis Tejero Escribano.
Sanz y Torres :, Madrid : (2010) - (Ed. Rev.)
9788492948246

[3 Recomendado] Ejercicios de álgebra para ingenieros I

Ana María Díaz Hernandez, Elvira Hernández García, Luis Tejeros Escribano.
Sanz y Torres :, Madrid : (2012) - (Ed. rev.)
9788415550181

[4 Recomendado] Álgebra lineal y geometría I

Eugenio Hernández Rodríguez, María Jesús Vázquez Gallo, María Ángeles Zurro Moro.
Pearson,, Madrid : (2012) - (3ª ed.)
9788478291298

[5 Recomendado] Problemas resueltos de álgebra lineal I

Jorge Arvesú Carballo, Francisco Marcellán Español, Jorge Sánchez Ruiz.
Thomson,, Australia, España : (2005)
8497322843

[6 Recomendado] Álgebra lineal I

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

[7 Recomendado] Algebra lineal I

Rafael Bru...[et al.].
Universidad Politécnica de Valencia,, Valencia : (1998)
9788477216308