



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2018/19

42701 - ÁLGEBRA

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4027 - Grado en Ingeniería en Organización Industrial

ASIGNATURA: 42701 - ÁLGEBRA

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

4804-Doble Grado en I.Organizacion Industrial - 48600-ÁLGEBRA - 00

CÓDIGO UNESCO: 1201

TIPO: Básica de Rama

CURSO: 1

SEMESTRE: 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6

Especificar créditos de cada lengua:

ESPAÑOL: 6

INGLÉS: 0

SUMMARY

This is a basic course of four months in Linear Algebra. The course covers Linear Algebra and Matrix Theory, emphasizing topics useful in Engineering. Summing up, it provides a theoretical and practical knowledge of: (1) Matrix algebra and calculus, determinants, systems of linear equations, (2) Finite-dimensional vector spaces, (3) Prehilbertian and normed linear spaces, orthogonal projections and the least square problem (4) Eigenvalues, eigenvectors and matrix diagonalization and, finally, (5) Real quadratic forms, their diagonalization and classification. A basic background on matrix theory and its related topics is recommended.

REQUISITOS PREVIOS

Se recomiendan 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:

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; 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.

Objetivos:

Familiarizar al alumno con el lenguaje matemático y el razonamiento lógico-formal. Utilizar la terminología o nomenclatura matemática con rigor. Emplear rigurosamente la notación matemática. 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. Carl Friedrich Gauss (Princeps Mathematicorum): Brunswick 1777 - Gotinga 1855.
- 1.5. Determinante de una matriz cuadrada.
- 1.6. Matrices regulares y singulares. Matriz inversa.
- 1.7. Sistemas de ecuaciones lineales. Teorema de Rouché-Frobenius.
- 1.8. Sistemas de Cramer. Sistemas homogéneos.
- 1.9. 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. 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. Producto escalar y norma matricial de Frobenius.
- 3.3. Ortogonalidad. Teorema de Pitágoras.
- 3.4. Bases ortonormales y matrices ortogonales.
- 3.5. Complemento ortogonal de un subespacio.
- 3.6. Teorema de la proyección ortogonal (¡series de Fourier!). Teorema de la descomposición ortogonal (¡teorema de Pitágoras!). Aplicaciones al cálculo de la mejor aproximación.
- 3.7. Los cuatro subespacios fundamentales. El Teorema fundamental del Álgebra Lineal (G. Strang, 1993).
- 3.8. 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. El problema de la diagonalización por semejanza. Potencia n -ésima de una matriz cuadrada.
- 4.2. Autovalores y autovectores de una matriz cuadrada.
- 4.3. Espectro, traza y determinante.
- 4.4. El teorema de Cayley-Hamilton.
- 4.5. Caracterización de las matrices diagonalizables. Dos condiciones suficientes.
- 4.6. 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, comportamiento adecuado y silencio total durante las clases. El incumplimiento, a juicio del Profesor, de esta norma fundamental constituye una falta muy grave que 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.

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. La fuente fundamental son los apuntes tomados en clase.

Sistemas de evaluación

A. Se realizará un ejercicio práctico o teórico-práctico en el aula, durante el periodo lectivo del curso 2018-2019 (relacionado con las actividades formativas de teoría y de práctica) en el día y hora que señale el Profesor en clase.

B. 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

1. En la convocatoria ordinaria, la calificación será la suma A+ B de las puntuaciones obtenidas en los siguientes apartados:

A. Se realizará un ejercicio práctico o teórico-práctico en el aula, durante el periodo léctivo del curso 2018-2019 (relacionado con las actividades formativas de teoría y de práctica) en el día y hora que señale el Profesor en clase. La puntuación A de dicho ejercicio está comprendida entre 0 puntos y un máximo de 1 punto.

B. En la convocatoria ordinaria, fijada 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. La puntuación B de dicho examen está comprendida entre 0 puntos y un máximo de 9 puntos. El incumplimiento, a juicio del Profesor, de la norma fundamental de guardar respeto y silencio total en clase 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 total mayor o igual que 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 en el horario de revisión de exámenes de la citada convocatoria ordinaria y superar una prueba escrita adicional.

2. En la convocatoria extraordinaria, la calificación será la suma A+ B de las puntuaciones obtenidas en los siguientes apartados:

A. Se realizará un ejercicio práctico o teórico-práctico en el aula, durante el periodo léctivo del curso 2018-2019 (relacionado con las actividades formativas de teoría y de práctica) en el día y hora que señale el Profesor en clase. La puntuación A de dicho ejercicio está comprendida entre 0 puntos y un máximo de 1 punto.

B. En la convocatoria extraordinaria, fijada 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. La puntuación B de dicho examen está comprendida entre 0 puntos y un máximo de 9 puntos.

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

3. En la convocatoria especial, la calificación será la obtenida en el siguiente apartado:

En la convocatoria especial, fijada 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. La puntuación de dicho examen especial está comprendida entre 0 puntos y un máximo de 10 puntos.

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

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

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

- Realización de ejercicios y problemas sobre el temario de la asignatura.
- Lectura de los textos recomendados.
- Búsqueda de información teórica y práctica en la red.

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.

Deberá utilizar adecuadamente las fuentes bibliograficas y la búsqueda de información y otros recursos de la red 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. Saber resolver sistemas de ecuaciones lineales mediante el uso de matrices.

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 petición de cita al profesor de la asignatura. En dicho horario, se resolverán las cuestiones puntuales teóricas, prácticas o teórico-prácticas planteadas por el alumno.

Para los estudiantes en 5ª, 6ª ó 7ª convocatoria, se les ofrece un seguimiento continuado de su evolución, en el horario programado para tutorías a todos los estudiantes.

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 petición de 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, 1993 - (Vol. 100, No. 9 [848-855])

[4 Recomendado] Álgebra lineal y geometría cartesiana /

Juan de Burgos Román.
McGraw-Hill,, Madrid [etc.] : (2006) - (3ª ed.)
8448149009

[5 Recomendado] Álgebra lineal /

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

[6 Recomendado] Definiciones y teoremas básicos del Álgebra Lineal

Luis González Sánchez
- (2015)
Preprint

[7 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])

[8 Recomendado] Teoría y problemas de álgebra lineal /

por Seymour Lipschutz.
McGraw-Hill,, México : (1970)
968451073X

[9 Recomendado] Aplicaciones de álgebra lineal /

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