

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4043 - Grado en Ingeniería Química Industrial

ASIGNATURA: 44401 - 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

This course presents a modern treatment of linear algebra with a special emphasis on engineering applications. It covers the traditional topics like matrices and linear equations, vector spaces, diagonalizability, inner-product spaces, orthogonality, quadratic forms and the affine classification of conics and quadrics. Combining rigor and formalism we expose the linear algebra in order to the student can appreciate the utility and beauty of the subject.

REQUISITOS PREVIOS

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

A los alumnos 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:

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.

Objetivos:

Los objetivos de la asignatura son los siguientes:

Tema 1: Matrices, sistemas de ecuaciones lineales y determinantes.

El alumno será capaz de

- Describir el conjunto solución de un sistema lineal
- Discutir las soluciones de un sistema lineal según los valores de los parámetros reales que en ellos aparezcan
- Conocer los tipos especiales de matrices y sus propiedades
- Calcular la inversa de una matriz regular
- Calcular determinantes usando sus propiedades

Tema 2: Espacios vectoriales

El alumno será capaz de

- Encontrar una base de un subespacio vectorial
- Determinar la dependencia lineal de vectores
- Hallar el rango de una matriz, la dimensión y una base del espacio fila, la dimensión y una base del espacio columna y la dimensión y una base del espacio nulo de una matriz
- Relacionar los conceptos de sistema generador y dependencia de los vectores fila y/o columna de una matriz de coeficientes de un sistema lineal con el conjunto solución del mismo
- Obtener la matriz asociada a una aplicación lineal respecto de una pareja de bases
- Encontrar una base del Núcleo y de la Imagen de una aplicación lineal
- Encontrar las coordenadas de un vector respecto a bases diferentes vía la matriz del cambio de base
- Encontrar las matrices asociadas a una misma aplicación lineal respecto a una pareja de bases diferentes vía la matriz del cambio de base.

Tema 3: Diagonalización

El alumno será capaz de

- Decidir si una matriz (o un endomorfismo) es diagonalizable y , en caso afirmativo, diagonalizarla.

Tema 4: Espacios vectoriales Euclídeos

- Hallar la matriz métrica de un producto escalar de vectores respecto de una base y hallar ángulos entre vectores.
- Hallar una base ortonormal de un subespacio vectorial
- Hallar la proyección ortogonal de un vector sobre un subespacio
- Diagonalizar por semejanza ortogonal matrices simétricas
- Obtener la solución de mínimos cuadrados de un sistema lineal

Tema 5: Formas cuadráticas

El alumno será capaz de

- Clasificar formas cuadráticas y obtener su expresión reducida.

Tema 6: Elementos básicos de geometría analítica

El alumno será capaz de

- Determinar ecuaciones de rectas y planos bajo las condiciones requeridas.
- Conocer las ecuaciones reducidas de cónicas y cuádricas y clasificarlas.

Contenidos:

ÁLGEBRA

Los contenidos de esta materia son los siguientes: Álgebra y cálculo matricial, sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales, diagonalización, espacio vectorial euclídeo, formas cuadráticas, geometría analítica. Cónicas y cuádricas.

TEMARIO

TEMA 1: MATRICES, SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y DETERMINANTES

- 1.1. Álgebra de matrices: operaciones con matrices, traspuesta de una matriz, tipos especiales de matrices, matrices invertibles, traza de una matriz cuadrada y sus propiedades.
- 1.2. Sistemas de ecuaciones lineales: definiciones básicas y solución por el método de Gauss (y Gauss-Jordan).
- 1.3. Matrices elementales. Rango de una matriz. Cálculo de la matriz inversa.
- 1.4. Determinante de una matriz cuadrada: definición, propiedades y evaluación.

TEMA 2: ESPACIOS VECTORIALES

- 2.1. Definición y ejemplos.
- 2.2. Subespacios vectoriales y subespacio engendrado.
- 2.3. Independencia lineal.
- 2.4. Bases y dimensión.
- 2.5. Combinación de Subespacios.
- 2.6. Subvariedades afines de un espacio vectorial y sus ecuaciones.
- 2.7. Los cuatro subespacios fundamentales de una matriz
- 2.8. Aplicaciones lineales entre espacios vectoriales. Núcleo e imagen. Matriz asociada a una aplicación lineal respecto de una pareja de bases. Cambio de base. Matrices equivalentes y semejantes.

TEMA 3: DIAGONALIZACIÓN

- 3.1. Planteamiento del problema. Valores propios y vectores propios.
- 3.2. Polinomio característico. Multiplicidad algebraica y geométrica de un valor propio.
- 3.3. Caracterización de los endomorfismos y matrices diagonalizables.

TEMA 4: ESPACIOS VECTORIALES EUCLÍDEOS

- 4.1. Formas bilineales: conceptos básicos, expresión matricial, cambio de base, ortogonalidad

- 4.2 Producto escalar euclídeo. Normas y ángulos.
- 4.3. Ortogonalidad. Bases ortonormales.
- 4.4. El proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt.
- 4.5. Complemento ortogonal. Descomposición ortogonal y proyección ortogonal.
- 4.6. El teorema de descomposición ortogonal para los cuatro subespacios fundamentales de una matriz.
- 4.7. Matrices ortogonales. Diagonalización por semejanza ortogonal de matrices simétricas.
- 4.8. Solución de mínimos cuadrados de un sistema lineal. Matriz de proyección ortogonal. Aplicaciones.

TEMA 5: FORMAS CUADRÁTICAS

- 5.1. Definición. Matriz asociada a una forma cuadrática.
- 5.2. Clasificación de formas cuadráticas reales. Reducción de formas cuadráticas. Bases ortogonales. Diagonalización efectiva por congruencia. Ley de inercia de Sylvester. Expresión canónica de una forma cuadrática. Cálculo efectivo de invariantes.

TEMA 6: ELEMENTOS BÁSICOS DE GEOMETRÍA ANALÍTICA

- 6.1. La geometría del plano y del espacio. Rectas y planos. Distancias y ángulos.
- 6.2. Cónicas y cuádricas.

Metodología:

La metodología usada en esta asignatura con el fin de lograr el aprendizaje y la adquisición de competencias por parte del alumno, consta de las siguientes actividades formativas:

AF1. Sesiones presenciales de exposición de los contenidos o clases magistrales. En ellas el Profesor expondrá de forma clara, elegante y accesible los contenidos teóricos de los diversos temas mostrando siempre su necesidad y relación entre ellos. Para ello, no se comenzará directamente con definiciones de conceptos matemáticos, sino que éstos serán introducidos como consecuencia de observaciones y necesidades lógicas. Antes del comienzo de cada lección el alumno conocerá cuáles son los objetivos que debería adquirir y se procurará que disponga de material bibliográfico adecuado para el seguimiento de la clase. Además, se intentará estimular siempre la participación del alumno preguntando varias cuestiones durante la exposición teórica.

AF11. Actividad no presencial: Trabajo autónomo del alumno

El trabajo autónomo, ya sea individual o en grupo, es de la máxima importancia para la adquisición de las competencias de las materias. Se promoverá, además del estudio, la preparación por parte de los estudiantes de entregables (cuestiones, problemas resueltos, casos prácticos, trabajos,...).

AF2. Sesiones presenciales de trabajo práctico en el aula o clases de problemas.

- AF2.a) El profesor guiará a los estudiantes en la aplicación de conceptos y procedimientos para la modelización y resolución de problemas en la ingeniería, fomentando en todo momento el razonamiento crítico. Se fomentará tanto el trabajo individual como en equipo.
- AF2.b) Presentación y comunicación oral y escrita de trabajos realizados por los estudiantes a nivel grupal y/o individual.

AF4. Actividad presencial: Tutoría .

Se recomienda que los alumnos utilicen las tutorías para resolver todo tipo de dudas y para que el Profesor compruebe cómo asimilan los alumnos los conceptos.

AF7. Actividad presencial: Pruebas de evaluación.

Las actividades de evaluación se llevarán a término para valorar el grado de consecución de los objetivos y las competencias por parte del estudiante.

Evaluación:

Criterios de evaluación

Los criterios generales de evaluación son los siguientes:

- 1) Valorar la utilización de las técnicas adecuadas para resolver los problemas o cuestiones planteados.
- 2) Valorar la claridad y el rigor de las argumentaciones realizadas.
- 3) No serán determinantes en la calificación los errores de cálculo salvo que sean repetidos e involucren conceptos básicos.

Las fuentes de evaluación son:

- 1) Examen escrito (MB1, G3, T4)
- 2) Participación activa en clase (G3, T4)

Sistemas de evaluación

Debido a la interconexión entre todos los temas de la asignatura, la evaluación de la adquisición de las competencias en cada una de las convocatorias oficiales (ordinaria, extraordinaria o especial), fijadas por la dirección del Centro, se llevará a cabo mediante una única prueba escrita que tendrá un valor de 9,5 puntos y que constará de una serie de preguntas o ejercicios o problemas que podrán ser de carácter teórico o práctico o teórico-práctico.

Por otra parte, la participación activa en clase se valorará hasta un máximo de 0, 5 puntos.

Criterios de calificación

El examen escrito en cada una de las convocatorias supondrá un 95 % de la calificación final mientras que la participación activa en clase supondrá el 5 % de la calificación final.

Para que el alumno supere la asignatura en cada una de las convocatorias oficiales será necesario obtener una calificación total de 5 puntos o superior.

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 selecta 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:10 hs.

Actividad no presencial:16 hs.

Tema 2:

Actividad presencial:10 hs.

Actividad no presencial:14 hs.

Tema 3:

Actividad presencial:8 hs.

Actividad no presencial:12 hs.

Tema 4:

Actividad presencial:14 hs.

Actividad no presencial:20 hs.

Tema 5:

Actividad presencial:8 hs.

Actividad no presencial:12 hs.

Tema 6:

Actividad presencial:10 hs.

Actividad no presencial:16 hs.

TEMPORALIZACIÓN SEMANAL DE TAREAS Y ACTIVIDADES

Semana 1: Tema 1

- Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.
- Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
- Trabajo de estudio no presencial: 5 hs.

Semana 2: Tema 1

- Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.
- Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
- Trabajo de estudio no presencial: 8 hs.

Semana 3: Tema 1 y Tema 2

- Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.
- Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
- Trabajo de estudio no presencial: 5 hs.

Semana 4: Tema 2

- Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.
- Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
- Trabajo de estudio no presencial: 6 hs.

Semana 5: Tema 2

- Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.
- Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
- Trabajo de estudio no presencial: 6 hs.

Semana 6: Tema 3

- Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.
- Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
- Trabajo de estudio no presencial: 6 hs.

Semana 7: Tema 3

- Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
- Trabajo de estudio no presencial: 6 hs.
- Prueba presencial de evaluación: 2 hs.

Semana 8: Tema 4

- Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.
- Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
- Trabajo de estudio no presencial: 6 hs.

Semana 9: Tema 4

- Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.
- Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
- Trabajo de estudio no presencial: 8 hs.

Semana 10: Tema 4

- Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.
- Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
- Trabajo de estudio no presencial: 6 hs.

Semana 11: Tema 4 y Tema 5

- Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.
- Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
- Trabajo de estudio no presencial: 6 hs.

Semana 12: Tema 5

- Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.
- Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
- Trabajo de estudio no presencial: 6 hs.

Semana 13: Tema 5 y Tema 6

- Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.
- Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
- Trabajo de estudio no presencial: 6 hs.

Semana 14: Tema 6

- Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.
- Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
- Trabajo de estudio no presencial: 5 hs.
- Tutoría virtual: 1 hs.

Semana 15: Tema 6

- Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
- Prueba presencial de evaluación: 2 hs.
- Trabajo de estudio no presencial: 4 hs.

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

El estudiante deberá hacer uso de algunos programas de software matemático libre, generales o específicos para cuestiones algebraicas, como pueden ser el Mathematica, el Assymptote o el GeoGebra. Asimismo, el alumno usará los recursos disponibles en la Web, la mayor parte de los cuales está en inglés, para la formación e información relacionada con los contenidos de la materia.

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

El estudiante debe ser capaz de

- Conocer los conceptos de álgebra lineal, geometría y programación lineal. El contenido sobre programación lineal se imparte en la asignatura de Métodos estadísticos en ingeniería.
- Aplicar los conceptos básicos de álgebra lineal, resolución de sistemas de ecuaciones y valores propios a problemas típicos de ingeniería.
- Aplicar los conceptos de geometría y programación lineal a cuestiones de ingeniería.

- Resolver problemas de sistemas de ecuaciones, autovectores y autovalores, lugares geométricos y programación lineal.

Plan Tutorial

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

En el horario de tutorías de cada profesor de la asignatura, se resolverán las dudas de todo tipo planteadas por los alumnos.

Horario de Tutorías de César Rodríguez Mielgo:

Despacho D 25, Edificio de Informática y Matemáticas

Lunes: 9-10

Martes: 9-12

Miércoles: 9-10

Jueves: 9-10

Atención presencial a grupos de trabajo

Se llevará a cabo también en el horario de tutorías tradicionales

Atención telefónica

Profesor: Dr César Rodríguez Mielgo:

Tfno: 928458819

e-mail: cesar@dma.ulpgc.es

Atención virtual (on-line)

Se realizará a través del Moodle utilizando las opciones de chat y foros disponibles en esta herramienta on-line.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. César Rodríguez Mielgo

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 595 - Matemática Aplicada

Área: 595 - Matemática Aplicada

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458819 **Correo Electrónico:** cesar.rodriguez@ulpgc.es

Bibliografía

[1 Básico] Álgebra lineal y sus aplicaciones /

David C. Lay.

Pearson Education,, México : (2001) - (2ª ed. corr.)

9702600804

[2 Básico] Álgebra lineal /

Ferran Puerta Sales.

(2011) - (1ª reimpresión.

..T260:)

978-84-8301-803-3

[3 Básico] Álgebra lineal /

Juan de Burgos Román.

, McGraw-Hill, Madrid, (1993)

978-84-481-0134-3

[4 Básico] Algebra lineal /

Rafael Bru...[et al.].

Universidad Politécnica de Valencia,, Valencia : (1998)

9788477216308

[5 Recomendado] Problemas de álgebra /

Agustín de la Villa.

CLAGSA,, Madrid : (1998) - (3ª ed. rev.)

8460503909

[6 Recomendado] Problemas de álgebra lineal /

Braulio de Diego Martín, Elías Gordillo Florencio, Gerardo Valeiras Reina.

Deimos,, Madrid : (1995) - (4ª ed.)

8486379008

[7 Recomendado] Matrix analysis and applied linear algebra /

Carl Meyer.

Society for Industrial and Applied Mathematics,, Philadelphia : (2000)

9780898714548

[8 Recomendado] Álgebra lineal y geometría /

Eugenio Hernández Rodríguez, María Jesús Vázquez Gallo, María Ángeles Zurro Moro.

Pearson,, Madrid : (2012) - (3ª ed.)

9788478291298

[9 Recomendado] A modern introduction to linear algebra /

Henry Ricardo.

Chapman & Hall/CRC,, Boca Raton : (2010)

9781439800409

[10 Recomendado] Problemas resueltos de álgebra lineal /

Jorge Arvesú Carballo, Francisco Marcellán Español, Jorge Sánchez Ruiz.

Thomson,, Australia, España : (2005)

8497322843
