

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4040 - Grado en Ingeniería Eléctrica

ASIGNATURA: 44201 - 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

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. Las competencias que se adquieren en esta asignatura son: algebra lineal y geometría.

- 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.

G6: APRENDIZAJE AUTÓNOMO. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas

mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

Objetivos:

Los objetivos generales son los siguientes:

El alumno debería ser capaz de:

- Adquirir una sólida formación matemática básica que le permita la comprensión de otras materias, expresarse con precisión en el ámbito de la ciencia y comunicar temas matemáticos correctamente tanto oralmente como por escrito.
- Desarrollar la capacidad de razonamiento a través de la metodología matemática.
- Planificar y organizar sus actividades de cara al aprendizaje.

Los objetivos específicos de cada tema 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, autovectores y autovalores ; 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. Clasificación afín de 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.

Actividades de teoría:

1) Sesiones presenciales de exposición de los contenidos. 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.

2) Actividad presencial: tutorías. Una vez impartidos dos o tres temas se llevarán a cabo clases de tutoría para afianzar los conocimientos explicados y para que el Profesor compruebe cómo van asimilando los alumnos los conceptos.

3) Actividad presencial: pruebas de evaluación

4) Actividad no presencial: trabajo autónomo de estudio y preparación de entregables.

5) Actividad no presencial: tutorías virtuales

Actividades prácticas:

1) Sesiones presenciales de trabajo práctico en el aula. Se dedicarán a resolver problemas aplicando los conocimientos teóricos. En estas clases se promoverá el debate y la participación del alumno. Para ello el profesor indicará al alumno una lista de problemas que tendrá que resolver por su cuenta y exponer su resolución en la pizarra. Además se podrá usar algún sistema computacional de cálculo simbólico como el Mathematica o el GeoGebra para comprobar resultados, visualizar conceptos, etc.

2) Actividad presencial: tutorías.

3) Actividad presencial: pruebas de evaluación

4) Actividad no presencial: trabajo autónomo de estudio y preparación de entregables.

5) Actividad no presencial: tutorías virtuales

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.

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

La evaluación de la adquisición de las competencias se llevará a cabo mediante dos vías:

1. Prueba objetiva escrita realizada en cada una de las convocatorias oficiales después de finalizar las clases, que supondrá el 80% de la calificación total. (Competencias MB1, G3(redacción texto))
2. Prueba objetiva escrita que se hará en Diciembre durante las últimas semanas antes de finalizar el Cuatrimestre y que supondrá el 20% de la calificación total. (Competencias MB1, G3, G6).

Criterios de calificación

En la convocatoria oficial ordinaria de Enero y en la convocatoria extraordinaria de Junio-Julio, fijadas ambas por la dirección del Centro, se realizará una única prueba escrita que constará de preguntas o ejercicios que podrán ser de carácter teórico o práctico o teórico-práctico. La calificación máxima de esta prueba es de 8 puntos.

Durante las últimas semanas del Cuatrimestre en el mes de Diciembre y en una fecha indicada con suficiente antelación por el profesor, los alumnos realizarán un examen escrito que abarca problemas y cuestiones teórico prácticas de toda la asignatura y que supondrá un máximo de 2 puntos en la calificación final.

La calificación máxima de 2 puntos obtenida en el examen de Diciembre se tendrá en cuenta sólo en la convocatoria ordinaria de Enero y en la extraordinaria de Junio-Julio. La calificación final en dichas convocatorias será la suma de las calificaciones obtenidas en el examen oficial ordinario en Enero y en el examen de Diciembre y será necesario obtener una calificación total de 5 puntos o superior para superar la asignatura.

Por otra parte, la convocatoria especial de Noviembre-Diciembre constará de un único examen escrito, semejante al de la convocatoria oficial ordinaria de Enero y al de la convocatoria extraordinaria de Junio-Julio, el cual tendrá un valor de 10 puntos por lo que será necesario obtener una calificación total de 5 puntos o superior para superar la asignatura en dicho examen. En consecuencia, la prueba objetiva escrita realizada en la convocatoria especial de Noviembre-Diciembre supondrá el 100% de la calificación total.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

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

Clases presenciales de exposición de contenidos y de trabajo práctico en el aula.

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

- AF1.Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.

- AF2.Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.

- AF11. Trabajo de estudio no presencial: 6 hs.

Semana 12: Tema 5

- AF1.Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.

- AF2.Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.

- AF11. Trabajo de estudio no presencial: 6 hs.

Semana 13: Tema 5 y Tema 6

- AF1.Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.

- AF2.Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.

- AF11. Trabajo de estudio no presencial: 6 hs.

Semana 14: Tema 6

- AF1.Sesiones Presenciales de Teoría: 2 hs.

- AF2.Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.

- AF11. Trabajo de estudio no presencial: 5 hs.
 - AF13. Tutoría virtual: 1 hs.
- Semana 15: Tema 5
- AF2. Sesiones Presenciales de Práctica: 2 hs.
 - AF7. Prueba presencial de evaluación: 2 hs.
 - AF11. Trabajo de estudio no presencial: 4 hs.

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

Todos los profesores de la asignatura deberán hacer uso de pizarra. Aquellos que lo consideren conveniente, podrán utilizar voluntariamente también el ordenador para proyectar el material didáctico y podrán 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.

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.

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

Martes: 9-10 , 14-15

Miércoles: 9-10 , 14-15

Jueves: 9-10 , 14-15

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

Email: 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.

Dirección e-mail: cesar@dma.ulpgc.es

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. César Rodríguez Mielgo (COORDINADOR) 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 I

David C. Lay.

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

9702600804

[2 Básico] Álgebra lineal y geometría I

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

Pearson,, Madrid : (2012) - (3ª ed.)

9788478291298

[3 Básico] Álgebra lineal I

Juan de Burgos Román.

, McGraw-Hill, Madrid, (1993)

978-84-481-0134-3

[4 Básico] Álgebra lineal I

Rafael Bru...[et al.].

Universidad Politécnica de Valencia,, Valencia : (1998)

9788477216308

[5 Recomendado] Problemas de álgebra I

Agustín de la Villa.

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

8460503909

[6 Recomendado] Matrix analysis and applied linear algebra I

Carl Meyer.

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

9780898714548

[7 Recomendado] Álgebra lineal I

Ferran Puerta Sales.

(2011) - (1ª reimpresión.

..T260:)

[8 Recomendado] A modern introduction to linear algebra /

Henry Ricardo.

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

9781439800409

[9 Recomendado] Problemas resueltos de álgebra lineal /

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

Thomson,, Australia, España : (2005)

8497322843