

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4028 - Grado en Ingeniería en Tecnología Naval

ASIGNATURA: 42801 - ÁLGEBRA

CÓDIGO UNESCO: 1201, 1206 **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:

CB1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en las ingenierías. 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.

CT3: 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.

. Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.

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 competencia y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

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

- Clasificar formas cuadráticas y obtener su expresión reducida.

Tema 6: Elementos básicos de geometría analítica

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

Contenidos:

ÁLGEBRA

En la memoria de verificación del título aparecen como contenidos de esta materia, los siguientes: álgebra 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. Producto escalar. Normas y ángulos.
- 4.2. Ortogonalidad. Bases ortonormales.
- 4.3. El proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt.
- 4.4. Complemento ortogonal. Descomposición ortogonal y proyección ortogonal.
- 4.5. El teorema de descomposición ortogonal para los cuatro subespacios fundamentales de una matriz.
- 4.6. Matrices ortogonales. Diagonalización por semejanza ortogonal de matrices simétricas.
- 4.7. 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.

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.

Actividades de teoría:

1) 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.

2) Trabajo autónomo del alumno (actividad no presencial)

Actividades prácticas:

1) Sesiones presenciales de trabajo práctico en aula o clases de problemas. 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) Tutorías (actividad presencial). 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.

3) Pruebas de evaluación (actividad no presencial)

4) Trabajo autónomo del alumno (actividad no presencial)

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.
- 4) Participar activamente en la resolución de problemas o cuestiones en clase.

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, que supondrá el 80% de la calificación total. (Competencias CB1, CT3)
2. Realización de trabajos, ejercicios, pruebas objetivas, participación activa en clase, etc., asignados por el profesor que podrán ser individuales o en grupos, y que, en cualquiera de los casos, supondrá el 20% de la calificación total. (Competencias CB1, CT3, N1)

Criterios de calificación

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 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 el curso y en la fecha indicada por el profesor en clase, los alumnos podrán realizar trabajos, ejercicios, pruebas objetivas, etc., propuestos por el profesor que les imparte la asignatura y que supondrán un máximo de 2 puntos en la calificación final. Nótese que esta calificación máxima de 2 puntos 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 parciales obtenidas por los conceptos anteriores y será necesario obtener una calificación total de 5 puntos o superior para superar la asignatura. La convocatoria especial de Noviembre-Diciembre constará de un examen escrito que tendrá un valor de 10 puntos.

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).

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

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

Clases magistrales y clases de prácticas de problemas en el aula.

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):12 hs.

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

Tema 3:

Actividad presencial(asistencia a clases):8 hs.

Actividad no presencial (horas trabajo independiente):12 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):8 hs.

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

Tema 6:

Actividad presencial(asistencia a clases):8 hs.

Actividad no presencial (horas trabajo independiente):12 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.

Conocer los conceptos básicos del Álgebra Lineal y del Álgebra Matricial.

Resolver problemas de cálculo matricial, sistemas de ecuaciones lineales y autovalores.

Resolver ejercicios prácticos o teórico-prácticos, que reflejen la adecuada comprensión de los conceptos estudiados.

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 y Agustín Marcelo Vega:

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. Agustín Marcelo Vega (COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 595 - Matemática Aplicada

Área: 595 - Matemática Aplicada

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928458717 **Correo Electrónico:** agustin.marcelo@ulpgc.es

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.)

[2 Básico] Álgebra lineal /

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

[3 Recomendado] Problemas de álgebra /

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

[4 Recomendado] Matrix analysis and applied linear algebra /

Carl Meyer.
Society for Industrial and Applied Mathematics,, Philadelphia : (2000)
9780898714548

[5 Recomendado] Álgebra lineal y geometría /

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

[6 Recomendado] Álgebra lineal /

Ferran Puerta Sales.
(2011) - (1ª reimpresión.

..T260:)

978-84-8301-803-3

[7 Recomendado] A modern introduction to linear algebra /

Henry Ricardo.
Chapman & Hall/CRC,, Boca Raton : (2010)
9781439800409

[8 Recomendado] Problemas resueltos de álgebra lineal /

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

[9 Recomendado] Algebra lineal /

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