Guía docente de la asignatura

Álgebra (2231117)

Fecha de aprobación: **25/06/2025**

Grado	Grado en Estadística	**Rama**	Ciencias
Módulo	Formación Básica	**Materia**	Matemáticas

Curso	1º	**Semestre**	2º	**Créditos**	6	**Tipo**	Troncal

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.
- Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales.
- Productos escalares, bases ortogonales.
- Descomposición y diagonalización de matrices.
- Espacio afín euclídeo.
- Descomposición por valores singulares. Inversas generalizadas.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - CG01. Poseer los conocimientos básicos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Estadística que se presenta.
- CG02 - CG02. Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.
- CG03 - CG03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG04 - CG04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG05 - CG05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG06 - CG06. Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CG08 - CG08. Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - CE01. Conocer los fundamentos básicos del razonamiento estadístico, en el diseño

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): 4069C06F072A059D82F640ED569EF1CD Pág. 1 de 6

de estudios, en la recogida de información, en el análisis de datos y en la extracción de conclusiones.
- CE02 - CE02. Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, técnicas de adquisición de datos para su tratamiento estadístico.
- CE03 - CE03. Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- CE04 - CE04. Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.
- CE06 - CE06. Comprender y utilizar básicamente el lenguaje matemático.
- CE07 - CE07. Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.
- CE08 - CE08. Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.
- CE09 - CE09. Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de un ámbito científico o social en el que la Estadística o la Investigación operativa sean una herramienta fundamental.
- CE10 - CE10. Tomar conciencia de la necesidad de asumir las normas de ética profesional y las relativas a la protección de datos y del secreto estadístico, como premisas que deben guiar la actividad profesional como profesionales de la Estadística.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Manejar y saber aplicar los conceptos fundamentales del Cálculo Matricial: ejecutar con agilidad las distintas operaciones en el álgebra de matrices, así como operaciones elementales sobre filas y columnas para obtener la forma escalonada reducida, calcular determinantes de cualquier orden, calcular el rango de una matriz, calcular la inversa de una matriz regular.
Clasificar y resolver sistemas de ecuaciones lineales, incluyendo el caso de discutir un sistema cuando alguno de sus coeficientes es un parámetro.
Conocer el concepto de espacio vectorial y manejar los ejemplos básicos: espacio n-dimensional sobre el cuerpo de los números reales, polinomios en una indeterminada sobre el cuerpo de los números reales y matrices de un orden determinado sobre un cuerpo.
Distinguir entre conjuntos de vectores linealmente independientes y dependientes.
Conocer bases de los espacios vectoriales usuales y cómo calcular coordenadas respecto de ellas.
Calcular las matrices de cambio de base entre dos bases dadas.
Distinguir aquellos subconjuntos que son subespacios y conocer las operaciones básicas sobre los mismos.
Calcular ecuaciones cartesianas y paramétricas de un subespacio.
Conocer el concepto de aplicación lineal y ejemplos presentes en otras disciplinas como la derivación y la integración de funciones.
Manejar la expresión matricial de una aplicación lineal para realizar el cálculo del núcleo y la imagen.
Resolver el problema de encontrar la matriz de una aplicación lineal respecto de bases distintas de las dadas.
Conocer las propiedades que distinguen a un producto escalar.
Manejar la expresión matricial de un producto escalar.
Aplicar el método de Gram-Schmidt para obtener bases ortogonales.
Calcular los valores propios y vectores propios correspondientes de una matriz cuadrada.
Determinar si una matriz cuadrada es diagonalizable por semejanza.
Ejecutar el proceso completo de diagonalización, encontrando la matriz diagonal y la matriz de

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): 4069C06F072A059D82F640ED569EF1CD Pág. 2 de 6

paso.
Diagonalizar ortogonalmente una matriz simétrica.
Cálculo de inversas generalizadas y su aplicación a soluciones mínimo-cuadráticas de norma mínima.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Tema 1. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.
Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas equivalentes. Método de Gauss-Jordan. Matrices y operaciones elementales. Rango. Inversa de una matriz. Determinantes. Aplicación a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
Tema 2. Espacios vectoriales.
Definición y ejemplos. Dependencia e independencia lineal. Bases y coordenadas. Cambio de base. Subespacios vectoriales: ecuaciones paramétricas y cartesianas.
Tema 3. Aplicaciones lineales.
Matriz asociada a una aplicación lineal. Núcleo e imagen. Matriz asociada y cambios de base. Autovectores y autovalores. Polinomio característico. Multiplicidad algebraica y geométrica. Potencias de una matriz diagonalizable.
Tema 4. Productos escalares, bases ortogonales.
Espacios vectoriales euclídeos. Norma y ángulo. Bases ortogonales y ortonormales. Método de Gram-Schmidt. Coeficientes de Fourier. Diagonalización por congruencia-semejanza de matrices simétricas reales.
Tema 5. Espacio afín euclídeo.
Espacio afín euclídeo. Posiciones relativas de variedades afines. Producto vectorial. Proyección ortogonal. Distancia entre variedades afines.
Tema 6. Inversa generalizada de Moore-Penrose.
Descomposición por valores singulares. Inversa generalizada de Moore-Penrose. Solución mínimo-cuadrática de norma mínima. Norma inducida de una matriz. Número de condición de una matriz.

PRÁCTICO

Se realizarán ejercicios prácticos correspondientes a cada uno de los temas.
Se proporcionarán guiones en R y python que servirán como herramienta para la resolución y contraste de soluciones a problemas planteados en clase.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

1. J. E. Gentle, Matrix Algebra. Theory, Computations, and Applications in Statistics. Springer (2008).
2. L. Merino, E. Santos, Álgebra lineal con métodos elementales, Thomson (2007).
3. E. Hernández, Álgebra y Geometría, Addison Wesley Iberoamericana, (1994).
4. I. Ojeda Martínez de Castilla, J. Gago Vargas, Métodos Matemáticos para estadística, Colección manuales UEX - 58 (2008).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): 4069C06F072A059D82F640ED569EF1CD Pág. 3 de 6

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Gilbert Strang, Linear Algebra and Its Applications 3ed., Thomson Learning (1988).
2. Roger A. Horn, Matrix Analysis Cambridge University Press(1990).
3. Ruriko Yoshida, Linear Algebra and Its Applications with R, Chapman and Hall/CRC (2021).

ENLACES RECOMENDADOS

Curso cero para matemáticas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada.
Guiones de los temas de la asignatura.
Ejercicios resueltos en Python.
Ejercicios resueltos en R.
Resolución de ejercicios tipo de L. Merino y E. Santos.
CREPAL Problemas resueltos de Álgebra Lineal

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - MD1. Lección magistral/expositiva
- MD02 - MD2. Sesiones de discusión y debate
- MD03 - MD3. Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 - MD4. Prácticas en sala de informática
- MD05 - MD5. Seminarios
- MD06 - MD6. Ejercicios de simulación
- MD08 - MD8. Realización de trabajos en grupo
- MD09 - MD9. Realización de trabajos individuales

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada. Preferentemente, la evaluación ordinaria se ajustará al sistema de evaluación continua del aprendizaje del estudiante siguiendo el artículo 7 de la anterior Normativa. De acuerdo al punto 7.4, "los resultados de las diferentes actividades en las que se base la evaluación del aprendizaje del estudiante se darán a conocer de forma paulatina a lo largo del curso y, en todo caso, se procurará comunicar con una antelación suficiente a la fecha prevista oficialmente por el Centro para el examen final".
En la convocatoria ordinaria, la calificación de cada alumno se obtendrá de:

1. un examen final con preguntas de carácter teórico y de resolución de problemas (60%),
2. pruebas de clase no eliminatorias o entrega de ejercicios resueltos (30%),
3. participación, actitud y esfuerzo personal en las actividades formativas (10%).

No obstante, si la ponderación de las calificaciones intermedias y la participación provocase una disminución de la calificación del alumno, se optará por no incluirlas en el cálculo.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): 4069C06F072A059D82F640ED569EF1CD Pág. 4 de 6

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

En la convocatoria extraordinaria, la evaluación consistirá en un examen general con preguntas de carácter teórico y de resolución de problemas.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Según la normativa vigente, la evaluación única final, entendiendo por tal la que se realiza en un solo acto académico, podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía docente de la asignatura.
En el caso de la presente asignatura, la evaluación final única constará de una única prueba: examen final con preguntas de carácter teórico y de resolución de problemas.
De acuerdo con la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, se contempla la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por algunos de los motivos recogidos en el Artículo 8.
Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad, o más tarde si hay causa sobrevenida, lo solicitará a través de la sede electrónica, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE)
Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la Universidad de Granada, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado. La metodología docente y la evaluación serán adaptadas al alumnado con NEAE, conforme al Artículo 11 de la Normativa de evaluación y de calificación de estudiantes de la Universidad de Granada.
Inclusión y diversidad de la Universidad de Granada
En el caso de estudiantes con discapacidad u otras NEAE, el sistema de tutoría deberá adaptarse a sus necesidades, de acuerdo a las recomendaciones de la Unidad de Inclusión de la Universidad de Granada, procediendo los departamentos y centros a establecer las medidas adecuadas para que las tutorías se realicen en lugares accesibles. Asimismo, a petición del profesorado, se podrá solicitar apoyo a la unidad competente de la universidad cuando se trate de adaptaciones metodológicas especiales.
Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

SOFTWARE LIBRE

- Python (https://www.python.org/)
- Sagemath (https://www.sagemath.org/)
- R (https://www.r-project.org/)

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:47
Código seguro de verificación (CSV): 4069C06F072A059D82F640ED569EF1CD Pág. 5 de 6

- Jekyll (https://jekyllrb.com/)
- Quarto (https://quarto.org/)

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): **4069C06F072A059D82F640ED569EF1CD**
05/05/2026 - 08:47
Pág. 6 de 6