

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|--|-------------|-------|---|----------|--------|
| Formación básica | Matemáticas | 1º | 2º | 6 | Básico |
| PROFESOR | | | CONTACTO PARA TUTORÍAS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Enrique R. Aznar García | | | Dpto. Álgebra, en la Facultad de Ciencias, 2ª Planta, Despacho nº 30. Correo electrónico: eaznar@ugr.es | | |
| | | | HORARIO DE TUTORÍAS | | |
| | | | Con cita previa: Martes, miércoles y jueves de 18 a 20 horas en el despacho. Por email a cualquier hora. | | |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | | | OTROS GRADOS | | |
| Grado en Estadística | | | | | |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Haber cursado la asignatura de Matemáticas II del 2º curso de Bachillerato (o equivalente). Tener destreza en la manipulación de expresiones algebraicas. Capacidad de observación e intuición. Capacidad de razonamiento lógico. Concepción espacial. Conocimiento de la lengua inglesa. | | | | | |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS | | | | | |
| Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales. Productos escalares, bases ortogonales. | | | | | |



Descomposición y diagonalización de matrices.
Álgebra vectorial. Espacio Afín.
Descomposición por valores singulares.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS GENERALES:

- G02. 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.
- G03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- G04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- G05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- E06. Comprender y utilizar básicamente el lenguaje del álgebra lineal.
- E07. Conocer los conceptos y herramientas algebraicas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- 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: \mathbb{R}^n , polinomios en una indeterminada sobre \mathbb{R} y matrices de un orden determinado sobre un cuerpo.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 28/06/2017 14:30:45 Página: 2 / 7



wLUogD2nk+gCT2pJr+s7aX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- 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 paso.
- Diagonalizar ortogonalmente una matriz simétrica.
- Calcular la forma canónica de Jordan de una matriz cuadrada y conocer su aplicación al cálculo de potencias de matrices.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO 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.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 28/06/2017 14:30:45 Página: 3 / 7



wLUogD2nk+gCT2pJr+s7aX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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. Raíz cuadrada de una matriz. Forma canónica de Jordan.

Tema 4. Productos escalares, bases ortogonales.

Espacios vectoriales euclídeos. Norma y ángulo. Bases ortogonales. Método de Gram-Schmidt. Coeficientes de Fourier.

Tema 5. Álgebra vectorial.

Producto escalar y gramianas. Producto vectorial y producto triple. Espacio afín euclídeo. Rectas, planos y triángulos.

Tema 6. Descomposición y diagonalización de matrices.

Diagonalización por congruencia semejanza de matrices simétricas reales. Descomposición por valor singular (SVD). Inversa generalizada de Moore-Penrose. Soluciones mínimo-cuadráticas de un sistema incompatible. Solución mínimo-cuadrática de norma mínima. Número de condición de una matriz.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

Introducción y uso de un paquete de cálculo simbólico: Mathematica

Prácticas de Laboratorio

Se desarrollarán en el curso de 15 sesiones de 1 hora, al menos 5 prácticas en ordenador, con Mathematica, de resolución de ejercicios.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Los temas publicados por el profesor en su página web.
- Los ejercicios resueltos también en dicha página.
- Los manuales de las prácticas por ordenador proporcionadas.
- J. E. Gentle **Matrix Algebra**. Theory, Computations, and Applications in Statistics. Springer (2008)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- H. Anton, **Introducción al Álgebra lineal**, Limusa, (1994)



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 28/06/2017 14:30:45 Página: 4 / 7



wLUogD2nk+gCT2pJr+s7aX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- L. Merino, E. Santos, **Álgebra lineal con métodos elementales**, Thomson (2007)
- E. Hernández, **Álgebra y Geometría**, Addison Wesley Iberoamericana, (1994)
- Sánchez, R. **Problemas de Álgebra lineal y Geometría**. Editado por Librería Urbano.
- Gilbert Strang. **Linear Algebra and Its Applications** 3ed., Thomson Learning (1988).
- Roger A. Horn **Matrix_analysis** Cambridge University Press(1990)

ENLACES RECOMENDADOS

www.ugr.es/local/eaznar

METODOLOGÍA DOCENTE

En esta asignatura se expondrá el contenido teórico y práctico de los temas a través de clases presenciales, procurando usar ejemplos específicamente dirigidos a las aplicaciones matemáticas para la Estadística.

- *Servirán para fijar los conocimientos necesarios para esas aplicaciones. Y para dar paso a clases prácticas de resolución de problemas que se desarrollarán en las aulas de informática de la facultad, de forma continuada a lo largo del cuatrimestre.*
- *Se le proporcionarán a los alumnos temas de teoría en formato pdf interactivo, con test auto evaluables y relaciones de ejercicios propuestos, que permitirán una adecuada asimilación de los conceptos teóricos de la asignatura, así como mostrar la diversidad de situaciones en las que se aplica.*
- *La mayoría de los ejercicios se les proporcionarán completamente resueltos a través de la página web del profesor.*
- *Se les propondrán ejercicios personalizados con los dígitos de su DNI, a resolver en el transcurso de las clases prácticas o en casa.*
- *Estos trabajos se les evaluarán por curso y servirá para obtener una media de prácticas para la calificación final.*

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

| Segundo cuatrimestre | Temas del temario | Actividades presenciales | | | | | Actividades no presenciales | | | | |
|----------------------|-------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------|------|-------------------------------|-----------------------------|---|--------------------------|------|
| | | Sesiones teóricas (horas) | Sesiones prácticas (horas) | Exposiciones y seminarios (horas) | Exámenes (horas) | Etc. | Tutorías individuales (horas) | Tutorías colectivas (horas) | Estudio y trabajo individual del alumno (horas) | Trabajo en grupo (horas) | Etc. |
| Semana 1 | 1 | 3 | 1 | | | | 3 | | | | |
| Semana 2 | 1 | 3 | 1 | | | | 3 | | | | |



UNIVERSIDAD DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 28/06/2017 14:30:45 Página: 5 / 7



wLUogD2nk+gCT2pJr+s7aX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

| | | | | | | | | | | |
|-------------|---|----|----|--|---|----|--|--|--|--|
| Semana 3 | 1 | 3 | 1 | | | 3 | | | | |
| Semana 4 | 2 | 3 | 1 | | 1 | 3 | | | | |
| Semana 5 | 2 | 3 | 1 | | | 3 | | | | |
| Semana 6 | 3 | 3 | 1 | | | 3 | | | | |
| Semana 7 | 4 | 3 | 1 | | | 3 | | | | |
| Semana 8 | 5 | 3 | 1 | | | 3 | | | | |
| Semana 9 | 5 | 3 | 1 | | | 3 | | | | |
| Semana 10 | 6 | 3 | 1 | | | 3 | | | | |
| Semana 11 | 6 | 3 | 1 | | | 3 | | | | |
| Semana 12 | 7 | 3 | 1 | | 1 | 3 | | | | |
| Semana 13 | 7 | 3 | 1 | | | 3 | | | | |
| Semana 14 | 8 | 3 | 1 | | | 3 | | | | |
| Semana 15 | 8 | 3 | 1 | | | 3 | | | | |
| Total horas | | 45 | 15 | | 2 | 45 | | | | |

EVALUACIÓN

- Se desarrollarán al menos 5 prácticas informáticas de resolución de problemas, con 10 ejercicios personalizados por alumno y práctica.
- Se evaluará cada una de las prácticas, pudiendo obtener cada alumno una nota media previa al examen final de cuatrimestre.
- Durante el curso se realizarán cuestionarios, ejercicios y prácticas.
- Los cuestionarios tienen una puntuación de 1 sobre 10.
- Los ejercicios por escrito durante el curso tienen una puntuación de 3 sobre 10.
- Las prácticas en grupo suponen un 3 sobre 10 en la calificación final de cada alumno.
- El examen de teoría tiene una puntuación de 3 sobre 10.
- En la evaluación única final, se realizarán 3 pruebas: 1 cuestionario teórico de 50 preguntas, por internet (30 minutos), 1 examen de 3 preguntas o temas por escrito (1:30 horas) y un examen práctico de 5 ejercicios (2:00 horas).

INFORMACIÓN ADICIONAL



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 28/06/2017 14:30:45 Página: 6 / 7



wLUogD2nk+gCT2pJr+s7aX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

La secuenciación de los temas de teoría y/o su alteración se hará en función de la experiencia docente y necesidades expresadas en la comisión docente del grado.
En ese caso, se publicaría una nueva versión de esta guía docente.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO MIGUEL GARCIA OLMEDO 24211557D

Sello de tiempo: 28/06/2017 14:30:45 Página: 7 / 7



wLUogD2nk+gCT2pJr+s7aX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.