

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
Curso académico 2010-2011

Identificación y características de la asignatura				
Denominación	Álgebra y Geometría		Código	
Créditos (T+P)	4'5 T + 3 P			
Titulación	Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas			
Centro	Facultad de Ciencias			
Curso	1º	Temporalidad	Segundo cuatrimestre	
Carácter	Troncal			
Descriptor (BOE)	Sistemas lineales. Álgebra matricial avanzada. Inversas generalizadas. Derivación matricial.			
Profesor/es	Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
	Pedro Sancho de Salas	C37	sancho@unex.es	http://matematicas.unex.es/~sanch/o/
Área de conocimiento	Álgebra			
Departamento	Matemáticas			
Profesor coordinador (si hay más de uno)				

Objetivos y/o competencias

- Saber resolver sistemas de ecuaciones lineales por métodos directos.
- Saber clasificar matrices y aplicaciones lineales y bilineales según diversos criterios.
- Conocer y saber calcular la Forma Canónica de Jordan. Conocer algunas aplicaciones de la Forma Canónica de Jordan: cálculo de potencias de matrices, ecuaciones en diferencias. Conocer algunas propiedades y resultados básicos sobre las matrices no negativas.
- Conocer y saber reconocer tipos importantes de matrices especiales (no negativas, simétricas definidas positivas, ...) y su aplicabilidad, y aprender a tratar los distintos problemas que se derivan de su uso.
- Conocer y saber calcular la proyección ortogonal de un vector sobre un subespacio vectorial, saber interpretar su significado geométrico.
- Conocer y saber calcular algunas inversas generalizadas, y aprender las técnicas básicas de resolución de sistemas de ecuaciones lineales mediante los métodos de inversas generalizadas.
- Saber calcular e interpretar las soluciones mínimo-cuadráticas de sistemas de ecuaciones lineales.
- Conocer, saber calcular y utilizar la descomposición en valores singulares de una matriz.
- Conocer el concepto de derivación matricial y saber calcular la derivada matricial de algunas funciones matriciales básicas.
- Aprender rudimentos básicos del manejo y la programación de MATLAB/Octave.

Temas* y contenidos

(especificar prácticas, teoría y seminarios, y actividades en general, en su caso)

1. Generalidades sobre matrices (1 semana)

Matrices. Definición y propiedades. La traza y el determinante de una matriz. Matrices por bloques.

2. Matrices y aplicaciones lineales (1 semana)

Matrices equivalentes. Matriz asociada a una aplicación lineal. Cambios de base. Teorema del rango. Sistemas de ecuaciones lineales (I).

3. Matrices cuadradas y endomorfismos (3 semanas)

Matrices semejantes. Polinomio característico. Autovalores y autovectores. Diagonalización. Subespacios invariantes. Forma canónica de Jordan. Aplicaciones: Ecuaciones en diferencias finitas. Sistemas de ecuaciones diferenciales.

4. Potencias de matrices. Matrices no negativas. (2 semanas)

Potencias de matrices. Matrices no negativas. Matrices de Leslie. Cadenas de Markov homogéneas y finitas.

5. Producto escalar. Inversas generalizadas. (3 semanas)

Formas bilineales. Producto escalar. Espacios vectoriales euclídeos. Ortogonalidad. Bases ortogonales y ortonormales. Subespacio ortogonal. Proyección ortogonal. Inversa generalizada, de mínimos cuadrados y de Moore-Penrose. Aplicación a sistemas de ecuaciones lineales. Matrices hermíticas.

6. Matrices simétricas. Descomposición en valores singulares. (2 semanas)

Matrices simétricas reales y (semi)definidas positivas. Formas cuadráticas. Descomposición en valores singulares (SVD).

7. Derivación matricial (2 semanas)

Algunos operadores matriciales. Diferenciación matricial. Algunas derivadas matriciales de interés.

* Es recomendable establecer una temporalidad, al menos aproximada

METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

Por la naturaleza instrumental de esta asignatura en la Licenciatura de Ciencias y Técnicas Estadísticas, para las clases de teoría, proponemos un modelo de enseñanza esencialmente tradicional, basado en clases magistrales durante las cuales el profesor explica los conceptos y resultados teóricos que se ilustran con ejemplos. Estas clases se imparten en Grupos Grandes. Durante estas clases, el alumno toma notas, asimila las explicaciones, plantea dudas y, ocasionalmente es invitado por el profesor a responder algunas cuestiones sencillas.

Las clases de teoría se complementan con clases de problemas y ejercicios y clases prácticas de ordenador usando el programa MATLAB/Octave. En las primeras clases prácticas de cada tema el profesor muestra cómo resolver algunos tipos de ejercicios y problemas, intentando que el alumno participe con propuestas o plantee dudas. En el resto de las clases (incluyendo las prácticas con ordenador), serán los alumnos quienes, de forma individual o en colaboración con otros compañeros, traten de resolver los ejercicios propuestos, asesorados y supervisados por el profesor.

RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO

Calculamos que, para asimilar y comprender cada tema, el alumno debe estudiar una hora por cada clase de contenidos teóricos (conceptos y resultados) y dedicar una hora al estudio de ejemplos y aplicaciones, a la realización de problemas y ejercicios de forma autónoma y a la preparación de las prácticas, por cada hora de clase dedicada a cada una de estas actividades. Se podrán a disposición de los alumnos apuntes y relaciones de problemas y ejercicios.

Criterios de evaluación

Para superar el curso, el alumno debe haber adquirido las siguientes destrezas:

1. Asimilar las definiciones de los principales conceptos de Álgebra Lineal y de Geometría Euclídea, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizarlos en diferentes contextos, con especial énfasis en los de Probabilidad y Estadística.
2. Conocer y saber utilizar los conceptos básicos de Álgebra Lineal y de Geometría Euclídea, así como las demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos de Álgebra Lineal y de Geometría Euclídea.
3. Ser capaz de enunciar proposiciones básicas de Álgebra Lineal y de Geometría Euclídea, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos adquiridos.
4. Comunicar con rigor (matemático y gramatical), tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas relacionados con el Álgebra Lineal y la Geometría Euclídea.
5. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
6. Planificar la resolución de un problema de Álgebra Lineal y de Geometría Euclídea en función de las herramientas de que se disponga y las restricciones de tiempo y recursos.
7. Resolver problemas de Álgebra Lineal y de Geometría Euclídea, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas. Utilizar las matrices para resolver problemas lineales.

Los instrumentos de evaluación serán la observación de la participación en las actividades prácticas en el aula (particularmente en la realización de cuestiones y ejercicios relacionados con los contenidos teóricos), que contará un 10% de la nota final y no será recuperable; las prácticas con el ordenador (la calificación de esta actividad está condicionada a la asistencia de, al menos, al 80% de las prácticas), que contará un 25% de la nota final, y una prueba de desarrollo escrito, con preguntas teóricas y prácticas, que contará un 65% de la nota final.

Bibliografía

1. R. Barbolla and P. Sanz, *Álgebra lineal y teoría de matrices*, Prentice Hall, Madrid, 1998.
2. V.J. Bolós, J. Cayetano, and B. Requejo, *Álgebra lineal y geometría*, Manuales de Unex, vol. 50, Universidad de Extremadura, 2007.
3. C. Fernández-Pérez, F.J. Vázquez-Hernández, and J.M. Vegas Montaner, *Ecuaciones diferencias y en diferencias*, Thomson Editores Spain, Madrid, 2003.
4. J.R. Magnus and H. Neudecker, *Matrix Differential Calculus with applications in statistics and econometrics*, second (revised) ed., Wiley Series in Probability and Statistics, John Wiley & Sons, Chichester, 2007.
5. J.A. Navarro González, *Álgebra conmutativa básica*, Manuales de Unex, vol. 19, Universidad de Extremadura, 1996.
6. D. Peña Sánchez de Rivera, *Estadística. Modelos y métodos*, Alianza Universidad Textos, vol 110, Alianza Editorial, Madrid, 1987.

7. J.R. Schott, *Matrix analysis for statistics*, second ed., Wiley Series in Probability and Statistics, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2005.
8. E. Seneta, *Non-negative matrices and Markov chains*, Springer Series in Statistics, Springer Verlag, Berlin, 1981.
9. M.J. Soto and J.L. Vicente, *Algebra lineal con matlab y maple*, Prentice Hall International, Hertfordshire, Reino Unido, 1995.
10. M. Spivak, *Cálculo en variedades*, Editorial reverté, Barcelona, 1988.

Tutorías		
Prof. Pedro Sancho de Salas	Horario	Lugar
Lunes		
Martes	De 12:00 a 14:00 horas.	Despacho C37 Edificio de Matemáticas
Miércoles	De 12:00 a 14:00 horas.	Despacho C37 Edificio de Matemáticas
Jueves	De 12:00 a 14:00 horas.	Despacho C37 Edificio de Matemáticas
Viernes		