

PROYECTO DOCENTE

Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas

Métodos Matemáticos: Álgebra Lineal (cód. 290005)

(artículos 11, 12, 41 del 'Reglamento general de actividades docentes')

Descripción

Titulación: Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas.

Asignatura: Métodos Matemáticos: Álgebra Lineal (cód. 290005).

Curso: 1.

Duración: Primer cuatrimestre.

Créditos

Créditos totales: 7,5

Horas lectivas: 75. Clases teóricas: 45. Clases prácticas: 30. Horas de trabajo personal: 112.

Departamento

Departamento de Álgebra, Facultad de Matemáticas, c/ Tarfia, s/n. 41012 Sevilla. Puentes 11 y 12.
Teléfono / Fax: 95 455 69 46 / 95 455 69 38.

Página web: (www.departamento.us.es/da). Correo electrónico: secalg@us.es

Dirección postal: Departamento de Álgebra, Facultad de Matemáticas, apdo. 1160, 41080 Sevilla.

Objetivos docentes

Conocimientos generales

- Sistemas de ecuaciones lineales.
- Diagonalización de matrices simétricas. Aplicaciones de la forma canónica de Jordan.
- Métodos numéricos para resolver el problema de mínimos cuadrados.
- Aplicaciones de las inversas generalizadas.
- Aplicaciones de las matrices no negativas.

Resultados del aprendizaje: destrezas y capacidades

- Resolución de sistemas de ecuaciones lineales mediante eliminación.
- Reconocimiento de problemas mal condicionados.
- Cálculo de la forma canónica de matrices hermitianas y unitarias.
- Cálculo del término general de una ecuación de recurrencia lineal.
- Resolución del problema de mínimos cuadrados según diferentes métodos. Uso adecuado de los mismos.
- Reconocimiento de matrices irreducibles y primitivas.
- Cálculo del vector estacionario de una cadena de Markov.
- Manejo de diferentes programas de cálculo.

Competencias

- 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.
- Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- Comprender y utilizar básicamente el lenguaje matemático.

Contenidos de la asignatura

Tema 1. Sistemas de ecuaciones lineales. Eliminación de Gauss y matrices. Método de Gauss-Jordan. Estrategias de pivoteo y escalado. Sistemas mal condicionados. (6 horas)

Tema 2. Sistemas rectangulares y formas escalonadas. Forma escalonada por filas y rango. Forma reducida por filas. Compatibilidad de los sistemas lineales. Sistemas homogéneos y no homogéneos. (6 horas)

Tema 3. Álgebra matricial. Adición y trasposición. Aplicaciones lineales. Multiplicación matricial: propiedades. Inversa de una matriz. Matrices elementales y equivalencia. Factorización de Cholesky. Matriz de correlación. Sistemas dinámicos discretos. (9 horas)

Tema 4. Espacios vectoriales. Espacios y subespacios. Subespacios asociados a una aplicación lineal. Independencia lineal. Bases y dimensión. Transformaciones lineales. Cambio de base. (4 horas)

Tema 5. Producto escalar y ortogonalidad. Normas vectoriales. Espacios con producto escalar. Distancia de Mahalanobis. Vectores ortogonales. Matrices ortogonales y unitarias. Procedimiento de Gram-Schmidt. Factorización QR. Transformaciones de Householder. Aplicación a la factorización QR. Estabilidad y coste de la ortogonalización. Descomposición ortogonal. (12 horas)

Tema 6. Autovalores y autovectores. Propiedades elementales. Matrices diagonalizables. Lema de Schur. Teoremas espectrales. Descomposición de Jordan. Potencias de matrices. Relaciones de recurrencia. Descomposición en valores singulares. (12 horas)

Tema 7. Número de condición de un sistema. Normas matriciales. Límites de potencias. Número de condición. (5 horas)

Tema 8. Inversas generalizadas y mínimos cuadrados. Soluciones mínimo-cuadráticas. Inversa generalizada de Moore-Penrose. Teorema de Gauss-Markov. Inversas generalizadas de tipo 1. Inversas generalizadas mínimo-cuadráticas. Métodos numéricos de cálculo. Mínimos cuadrados sin rango completo. Mínimos cuadrados generalizado. (12 horas)

Tema 9. Matrices no negativas. Matrices positivas y no negativas. Teorema de Perron. Matrices irreducibles y grafos. Teorema de Perron-Frobenius. Matriz primitiva: test de Frobenius. Cadenas de Markov. Matrices de Leslie. (9 horas)

Actividades formativas y metodología

Las clases se imparten al ritmo habitual de 3 horas semanales de teoría y 2 horas semanales de problemas. Estas últimas se impartirán en el aula informática, donde se realizará una introducción a programas de cálculo simbólico y numérico para la resolución efectiva de los ejercicios.

Al alumno se le entregará además una relación de problemas para que trabaje los conceptos y técnicas explicados en clase.

Sistemas y criterios de evaluación

Existen dos formas de aprobar la asignatura. La primera es a través del examen final. La segunda es a través de controles periódicos, consistentes en ejercicios y prácticas por ordenador. El peso de las pruebas es el siguiente:

- Trabajo personal: 40 %.
- Trabajo complementario: 30 %.
- Examen: 30 %.

El trabajo personal consiste en ejercicios que resolverá el alumno cada semana en una de las horas de problemas, y que se entregará para su corrección. El trabajo complementario puede ser realizado en equipo de hasta 2 personas, y el producto final requerido es un documento con el desarrollo del trabajo, y la exposición oral del mismo.

El examen final incluirá la materia de todos los temas de la asignatura. Las fechas previstas por la junta de facultad son 26 de enero de 2010 para la primera convocatoria, y 6 de septiembre de 2010 para la segunda.

Horarios y profesorado

Grupo 1. Aula EC.05 (ver en plano de la página web www.matematicas.us.es). Aula de informática: aula 2, los viernes de 9:30 a 11:30.

Profesor Manuel Jesús Gago Vargas (gago@us.es), despacho núm. 2, puente 11. Tfno: 95 455 79 65.

L	M	X	J	V
	9:30 - 11:30		8:30 - 9:30	9:30 - 11:30

Ordenación temporal

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tema	1	1, 2	2, 3	3	4	5	5	5, 6	6	6	7	7, 8	8	8	8, 9	9

Bibliografía

1. Basilevsky, A. Applied Matrix Algebra in the Statistical Sciences. Ed. North Holland, 1983.
2. Burden, R.L. y Faires, J. D. Análisis numérico. Grupo Editorial Iberoamericano, 1996.
3. Demmel, J.W. Applied numerical linear algebra. SIAM 1997.
4. Gentle, J.E., Matrix Algebra: theory, computations and applications in Statistics, Springer, 2007.
5. Graybill, F.A. Matrices with applications in Statistics. Ed. Wardsworth, 1983.
6. Lancaster, P. y Tismenetsky, M. The theory of matrices : with applications. Academic Press, 1985.
7. Lange, K. Numerical Analysis for statisticians, Springer, 1999.
8. Lawson, C.L., y Hanson, R.J. Solving Least Square Problems, Prentice Hall, 1974.
9. Merino, L.M. y Santos, E. Álgebra Lineal con métodos elementales. Thomson.
10. Meyer, C.D. Matrix analysis and applied linear algebra. SIAM 2000.
11. Schott. J.R., Matrix Analysis for Statistics, Wiley, 2005.
12. Strang, G. Álgebra lineal y sus aplicaciones. Ed. Addison Wesley, 1990.
13. Trefethen, L.N. y Baum, D. Numerical Linear Algebra. SIAM 1997.
14. Rodríguez, M., Villate, J. Manual de Maxima.
<http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/es/maxima.html>.
15. Valiente Cifuentes, J.M. Manual de Octave.
softlibre.unizar.es/manuales/aplicaciones/octave/manual-octave.pdf
16. Medrano, C. Manual de SciLab.
<http://eupt2.unizar.es/cmedrano/manual-scilab.pdf>

17. García de Jalón, J., Rodríguez, J.I., Vidal, J. Manuales de Matlab y Maple en <http://mec21.etsii.upm.es/ayudainf/aprendainf/varios.htm>.

Las últimas referencias son para los programas de cálculo usados en el aula informática.

BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA

- Tema 1. Gentle, Merino, *Meyer*, Strang.
- Tema 2. Burden, Demmel, *Meyer*, Strang, Trefethen.
- Tema 3. Lancaster, Merino, *Meyer*, Strang.
- Tema 4. Merino, *Meyer*, Strang.
- Tema 5. Burden, Lancaster, *Meyer*, Strang.
- Tema 6. *Demmel*, Gentle, Graybill, Merino, *Meyer*, Schott, Strang, Trefethen.
- Tema 7. Burden, Demmel, *Meyer*, Strang.
- Tema 8. Burden, Demmel, *Meyer*, Strang, Schott.
- Tema 9. Basilevsky, Graybill, Lancaster, *Meyer*.

Tribunal específico de evaluación

Profesores Juan González-Meneses (meneses@us.es), Miguel Ángel Olalla (olalla@us.es) y Francisco Castro (castro@us.es). Suplentes: Francisco Calderón (frcalder@us.es), José María Ucha (ucha@us.es) y José María Tornero (tornero@us.es).

Firmado
Manuel Jesús Gago Vargas

29 de junio de 2009