

Curso Académico: (2024 / 2025)

Fecha de revisión: 26-04-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Matemáticas

Coordinador/a: MOLERA MOLERA, JUAN MANUEL

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Buen nivel de matemáticas universitarias (en particular, Álgebra Lineal)

OBJETIVOS

- Emplear conocimientos avanzados de Álgebra Lineal para su aplicación en métodos de análisis de grandes volúmenes de datos
- Comprender el fundamento de los algoritmos empleados en análisis de grandes volúmenes de datos para interpretar los resultados, su significado y validez

Resultados de aprendizaje:

- Repaso profundo del álgebra de sistemas lineales, vectores y matrices, incluyendo diagonalización matricial y transformaciones lineales
- Repaso o aprendizaje de conceptos de ortogonalidad en álgebra lineal, incluyendo diagonalización matricial ortogonal y aplicaciones
- Aprendizaje de la descomposición en valores singulares (SVD) de una matriz real, incluyendo aplicaciones

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Matrices
 - (a) Operaciones con matrices
 - (b) Matriz de cambio de base
 - (c) Matriz de una transformación lineal
2. Sistemas de ecuaciones lineales
 - (a) Factorización LU
 - (b) Factorización Cholesky
 - (c) Aplicaciones: Métodos Iterativos
3. Diagonalización
 - (a) Diagonalización
 - (b) Diagonalización ortogonal
 - (c) El método de la potencia
 - (d) Procesos de Markov
4. Problemas de Mínimos Cuadrados
 - (a) Ajuste de datos
 - (b) Proyecciones ortogonales y problemas de mínimos cuadrados
 - (c) Factorización QR
 - (d) Problemas de mínimos cuadrados con restricciones
5. Descomposición en Valores Singulares

- (a) Descomposición en Valores Singulares
- (b) La pseudoinversa
- (c) Análisis de componentes principales

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Este curso se imparte en formato "FLIPPED CLASSROOM":

- Los estudiantes deben visualizar unos vídeos y responder un cuestionario sobre los vídeos antes de la clase
- En clase se repasarán los conceptos teóricos de los vídeos y se resolverán problemas
- Adicionalmente, los estudiantes deben resolver problemas extra de manera individual

Se pueden solicitar tutorías

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Peso porcentual del Examen Final: 40

Peso porcentual del resto de la evaluación: 60

1. Evaluación continua, C.

La nota C se obtendrá de Quizzes (Q), 30%, y Tasks (T), 70%:

$$C = 0.3*Q + 0.7*T.$$

2. Examen final, E, y nota final, G.

-- Si $C \geq 5$ hay dos opciones:

1. Se puede optar por no hacer examen final. En ese caso la nota final será $G=5$.

2. Si se quiere optar a una nota final superior a 5 se deberá hacer el examen final. En ese caso la nota final será:

$$G = \max\{0.6*C + 0.4*E, 5, E\}, \text{ donde } E \text{ es la nota del examen final.}$$

-- Si $C < 5$ se deberá hacer obligatoriamente el examen final para aprobar el curso. La nota, en ese caso, será:

$$G = E.$$

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Timothy Sauer Numerical Analysis 2e, Pearson, 2012
- W. Keith Nicholson Linear Algebra with Applications, Lyryx, Open Edition, 2021
- David C. Lay, Steven R. Lay, Judi J. McDonald Linear Algebra and Its Applications, Pearson; 5 edition, 2016
- Lloyd N. Trefethen; David Bau, III Numerical Linear Algebra, SIAM, 1997

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Carl D. Meyer Matrix Analysis and Applied Linear Algebra, SIAM, 2010
- Cleve Moler Numerical Methods with Matlab, SIAM, 2004
- David Watkins Fundamentals of Matrix Computations, 3rd Ed, Wiley, 2010

- James W. Demmel Applied Numerical Linear Algebra, SIAM, 1997

RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- Marc Peter Deisenroth, A Aldo Faisal, and Cheng Soon Ong . Mathematics for Machine Learning: <https://mml-book.github.io/>