Matemáticas para el análisis de datos

Curso Académico: (2023 / 2024) **Fecha de revisión: 21/04/2023 10:21:26**

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 mñinimos 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/Prueba 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 >= 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}, donde E 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

- Lloy 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/