Matemáticas para Data Science

Curso Académico: (2022 / 2023) **Fecha de revisión: 24-08-2022**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Matemáticas

Coordinador/a: BRANDLE CERQUEIRA, CRISTINA

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

OBJETIVOS

Competencias Básicas
Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Generales
Aplicar los fundamentos teóricos de las técnicas de recogida, almacenamiento, tratamiento y presentación de información, especialmente para grandes volúmenes de datos, como base para el desarrollo y adaptación de dichas técnicas a problemas concretos

Competencias Específicas
Emplear conocimientos de Álgebra Lineal avanzados 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 y su significado y validez

Resultados de aprendizaje
-Utilización de herramientas de Álgebra Lineal (matrices, factorizaciones) en el diseño y análisis de métodos de tratamiento de datos

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Sistemas Lineales.
1.1 Forma escalonada reducida.
1.2 Eliminación gaussiana.
1.3 Solución de sistemas lineales.
2. Vectores en R^n.
2.1 Operaciones con vectores.
2.2 Combinaciones lineales y subespacio generado.
2.3 Ecuaciones vectoriales.
2.4 Subespacios lineales.
2.5 El espacio columna, el espacio fila y el espacio nulo de una matriz.
2.6 Independencia lineal.
2.7 Bases.
2.8 Dimensión de un subespacio lineal.
2.9 Sistemas de coordenadas.
3. Matrices.
3.1 Operaciones con matrices.
3.2 La inversa de una matriz.
3.3 La factorización LU.
3.4 Matrices por bloques.
3.5 Determinantes.
4. Diagonalización.
4.1 Autovalores y autovectores.
4.2 Definición y criterio de diagonalización.
4.3 Cómo diagonalizar una matriz.
4.4 Diagonalización y cambio de bases.
4.5 Introducción a los procesos de Markov.
5. Ortogonalidad.

5.1 El producto interior y sus consecuencias.
5.2 Nociones básicas sobre ortogonalidad:
5.2.1 Conjuntos ortogonales.
5.2.2 Matrices ortogonales.
5.2.3 Complemento ortogonal.
5.4 La ortogonalización de Gram-Schmidt.
5.5 Problemas de mínimos cuadrados.
6. Matrices Simétricas.
6.1 Diagonalización de matrices simétricas.
6.2 Formas cuadráticas.
6.3 La descomposición en valores singulares y algunas aplicaciones.
6.4 La pseudoinversa de una matriz.
6.5 El número de condición de una matriz.
6.6 Problemas de mínimos cuadrados ortogonales.
6.7 Análisis de componentes principales.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Clases Teóricas
Problemas que los alumnos deben resolver de manera individual
Tutorías

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Evaluación continua: 6 pruebas, 1 por semana. Adicionalmente, se pedirá un trabajo específico sobre compresión de imágenes, que se detallará en la semana 6.
Examen Final (en ambas convocatorias, ordinaria y extraordinaria).

Peso porcentual del Examen Final:	50
Peso porcentual del resto de la evaluación:	50

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- David C. Lay, Steven R. Lay, Judi J. McDonald Linear Algebra and Its Applications, Pearson; 5 edition, 2016

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Gilbert Strang LINEAR ALGEBRA and learning from Data, Wellesley Cambridge Press, 2019
- W. Keith Nicholson Linear Algebra with Applications, McGraw-Hill, 6th edition, 2009